

The background of the entire page is a close-up photograph of sliced lulo fruit. The fruit is cut into halves, revealing a green, gelatinous interior filled with numerous small, dark seeds. The outer skin of the fruit is a vibrant orange. In the lower right corner, a portion of a red chili pepper is visible, adding a touch of color and texture to the composition.

MANUAL

LULO

PROGRAMA DE APOYO AGRÍCOLA Y AGROINDUSTRIAL
VICEPRESIDENCIA DE FORTALECIMIENTO EMPRESARIAL
CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ

2015



Cámara
de Comercio
de Bogotá



LULO

© Proyecto realizado por: Núcleo Ambiental S.A.S.

© Diseño y diagramación: Luis Felipe Fonseca Vasco

Reservados todos los derechos. No se permite la reproducción total o parcial de este documento, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito de los titulares del copyright. La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

Esta publicación fue realizada para la Cámara de Comercio de Bogotá.

Tipografía: Gill Sans

Color: R: 118 G: 105 B: 32

Contenido

1. PRESENTACIÓN

2. GLOSARIO

3. FICHA DE PRODUCTO DEL LULO

4. GENERALIDADES DEL CULTIVO DE LULO

- 4.1. *Condiciones edafoclimaticas*
- 4.2. *Descripción botánica y morfológica*
- 4.3. *Ciclo fenológico del cultivo*
- 4.4. *Variedades*
- 4.5. *Buenas prácticas agrícolas (BPA)*
- 4.6. *Actividades del cultivo*
- 4.7. *Manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas*
- 4.8. *Fertilización y riego*
- 4.9. *Cosecha*
- 4.10. *Poscosecha*
- 4.11. *Principales usos del lulo*
- 4.12. *Costos de producción*

5. ACCESO A MERCADOS Y MERCADEO DEL LULO

- 5.1. *Logística de transporte y almacenamiento*
- 5.2. *Empaques y embalajes*
- 5.3. *Situación y perspectivas del cultivo del lulo*
- 5.4. *Panorama general del mercado nacional del lulo en fresco*
- 5.5. *Comercialización*

6. BIBLIOGRAFÍA

7. ANEXO I



I. PRESENTACIÓN

La Cámara de Comercio de Bogotá (CCB) a través de la Vicepresidencia de Fortalecimiento Empresarial (VFE), ofrece servicios que promueven la formalización, el emprendimiento, la internacionalización, la innovación, el apoyo al sector agroindustrial, y la formación e información empresarial. Para acceder a estos servicios el empresario o emprendedor realiza un autodiagnóstico empresarial con el objetivo de identificar sus necesidades empresariales; a partir de la información recogida se construye una ruta de servicios acorde a las necesidades identificadas y dirigida al fortalecimiento y mejora continua de las empresas, buscando alcanzar una mayor competitividad en el mercado.

El portafolio que ofrece la CCB está enfocado a que el empresario alcance la optimización de la gestión empresarial, aprendiendo cómo diseñar, implementar y ajustar su estrategia para hacerla diferente y exitosa en el mercado.

Sumado al portafolio de servicios, la CCB realiza un acompañamiento a los empresarios a través del cual se establecen actividades, un cronograma a trabajar y el seguimiento del cumplimiento de los compromisos adquiridos por cada empresario.

El portafolio especializado incluye cuatro tipos de servicios, de información, formación, asesoría y contacto para los tres eslabones de la cadena agroindustrial de la región: producción, transformación y mercados. Entre los servicios que presta se encuentran:

Servicios de Información:

corresponde a documentos de carácter empresarial y técnicos, disponibles para la consulta de cualquier persona; pueden ser de carácter virtual o físicos.

Servicios de asesoría:

actividad cuyo principal objetivo es resolver con la ayuda de un experto consultas específicas y puntuales de los clientes sobre temas de desarrollo empresarial.



Servicios de contacto:

son aquellos servicios orientados a brindar espacios de relación y/o cooperación empresarial entre actores económicos, y/o clientes, según el caso, para que interactúen, conozcan, identifiquen, comparen, generen contactos, realicen negocios, consigan financiación, teniendo en cuenta sus intereses y necesidades puntuales.

En este sentido, la Dirección de Apoyo al Sector Agrícola y Agroindustrial con el objetivo de brindar información actualizada a los productores y empresarios del sector, contrató la elaboración de las presentes fichas técnicas con información sobre procesos productivos, mercados, empaques, estructura de costos, entre otros.

2. GLOSARIO

Antesis:

Período de florecencia en el que la flor se expande hasta su desarrollo total.

Bayas:

Es el tipo más común de fruto carnoso, en el cual la pared entera del ovario madura, generalmente en un pericarpio carnoso y comestible.

Cáliz:

Envoltura externa de la flor que tiene como función proteger los pétalos. El cáliz se abre en dos o más segmentos de color verde o café llamados sépalos, para desplegar el conjunto de pétalos (corola).

Contaminación cruzada:

Incorporación de una bacteria, producto o elemento físico o químico extraño y no deseado a un alimento, a través de un material que esté contaminado y que pueda afectar la salud del consumidor final.

Erosión:

Degradación de la capa vegetal del suelo y/o transporte de suelo o roca producida por diversos procesos en la superficie de la tierra.

Estambre:

Órganos florales masculinos portadores de sacos polínicos que originan los granos de polen.

Exportación:

Salida de bienes y/o servicios ofrecidos por un país específico a otro.

Grados Brix:

Miden la cantidad de sólidos solubles presentes en el jugo o pulpa, expresado en porcentaje de azúcar.

Humedad relativa:

Es la relación entre la cantidad de vapor de agua que contiene el aire y la que tendría si estuviera 100% saturado.

Importación:

Introducción de bienes y/o servicios ofrecidos por un país hacia un nuevo territorio.

Patógenos:

Agente biológico externo que se aloja en un ser biológico determinado, causando daño en su anatomía a través de enfermedades o daños visibles o no.

Pecíolo:

Parte de la planta que une la hoja al tallo.

pH:

Es la medida de acidez o alcalinidad de una sustancia. El pH neutro es 7. A medida que tiende a 0, es más ácido; a medida que tiende a 14, es básico.

Pivotante:

Raíz primaria de anclaje que proviene directamente de la semilla y sobre la cual se desarrollan las raíces secundarias.

Plateo:

Acción de excavar un círculo poco profundo alrededor del tronco de un árbol. Cumple diversos propósitos: airear la tierra, abonar, etc.

Poscosecha:

Período de tiempo comprendido entre la cosecha de cualquier producto agrícola hasta su consumo final, ya sea como producto fresco o procesado.

Yemas:

Estructuras generativas latentes de las cuales se puede dar origen a nuevos tejidos vegetales. Son de forma ovoide y generalmente se localizan entre la inserción de la hoja y el tallo, como yema axilar. Son: Yemas vegetativas (de las cuales se desarrolla tejido vegetal como ramas y tallos). Yemas reproductivas o florales de las cuales se desarrollan órganos como las flores o racimos florales.

3. FICHA DE PRODUCTO DEL LULO



Nombre común: Lulo, naranjilla, tomate chileno.

Nombre Científico: Solanum quitoense lam

Familia: Solanaceae

Género: Solanum

Variedades: Quitoense (tallos sin espinas),
Septentrionale (tallos con espinas)

Tipo: Fruta

Origen:

El lulo es propio de los bosques de Suramérica, específicamente de Ecuador, Colombia y Perú; se ha propagado a lo largo del continente americano, desde Chile hasta México; es cultivado especialmente en regiones con gran contenido de humedad.

Variedades:

En Colombia las variedades más cultivadas son el lulo de castilla y el lulo “La selva”.

Principales países productores:

A nivel mundial el principal productor de lulo en el año 2010 fue la India con 4.401.600 ton/año, seguido de Filipinas con 3.341.600 ton y por Indonesia con 2.321.050 ton.)

Principales departamentos productores:

En Colombia para el año 2013 la producción total fue de 68.596,8 toneladas de lulo, siendo Huila el principal departamento productor con 13.668,8 ton, seguido por el Valle del Cauca con 9.835,3 ton, Antioquia con 6.534, Tolima con 4.739,5 y Santander con 4.551,6 ton.

Usos:

Industriales, culinarios, medicinales.

4. GENERALIDADES DEL CULTIVO DEL LULO

4.1. Condiciones edafoclimatológicas

Altura sobre el nivel del mar: 1.500 a los 3.000 m.s.n.m (dependiendo de la variedad)

Temperatura: entre 16 y 24 °C.

Humedad relativa: 80% o incluso más

Requerimiento Hídrico: precipitaciones entre 1.500 y 2.000 mm/año (dependiendo de la variedad).

Tipo de Suelo: franco-arcilloso y franco arenoso, con un alto contenido de materia orgánica y un adecuado drenaje que evite que el agua se acumule en el suelo y conlleve a la descomposición de las raíces de la planta.

Rango de pH: Para el cultivo del lulo se requiere un pH entre 5,2 y 5,8

Observaciones: requiere baja luminosidad para su buen desarrollo. Baja tolerancia al encharcamiento.

En Colombia, la planta del lulo es considerada silvestre. Sin embargo, ha tenido un proceso de domesticación que le ha permitido lograr la adaptación a las condiciones requeridas. Este proceso se ha realizado genéticamente, logrando acentuar algunas características de las plantas, para obtener así una nueva especie mejorada. Tal es el caso de la variedad “la selva” cultivada ampliamente en Colombia.

El lulo se encuentra en altitudes desde 1.500 hasta los 3.000msnm; sin embargo, su desarrollo óptimo se da entre los 2.000 y los 2.200 msnm. Las temperaturas adecuadas para el desarrollo del cultivo oscilan entre los 16 y 24°C, con humedad relativa del 80% o incluso más, y precipitaciones entre 1.500 y 2.000 mm/año (Angulo 2006).

La planta de lulo se desarrolla y genera buenos rendimientos en suelos con alto contenido de materia orgánica, con drenaje adecuado y con profundidad adecuada que permita la adaptación de la raíz. Por otra parte, al ser originaria de los bosques húmedos de los Andes, está acondicionada para desarrollarse en sitios con alto contenido de agua, sin que se presente encharcamiento que causa la descomposición de las raíces. Al sembrar en zonas con alta pendiente se hace necesario realizar ciertas labores como la elaboración de terrazas para que la planta no sufra volcamiento.

4.2.Descripción botánica y morfológica






Parte de la planta	Descripción
 <p>Figura 1. Raíz de la planta de lulo. Fuente: http://www.revistas.unal.edu.co</p>	<p>Raíz: Principal pivotante, fibrosa y superficial. Raíces secundarias laterales, penetran en suelo de 40 a 50 cm) por lo que se debe tener cuidado para evitar contaminación.</p>
 <p>Figura 2. Tallo de la planta de lulo. Fuente: todoacercadellulo.blogspot.com</p>	<p>Tallo: Es robusto con ramas laterales y fibras resistentes, cilíndrico y veloso. Dependiendo la variedad puede tener una apariencia aterciopelada y/o presentar espinas.</p>
 <p>Figura 3. Hojas de la planta de lulo. Fuente: www.hervariocervantino.blogspot.com</p>	<p>Hojas: Tienen forma de óvalos aterciopelados de color verde en el haz, y en el envés, morado. Según la variedad poseen diferentes tamaños y pueden presentar espinas.</p>
 <p>Figura 1. Lulo. Fuente: www.corpoica.org.co</p>	<p>Fruto: Baya globosa con diámetro de 5 a 8 cm. La corteza varía según el grado de madurez (amarillo a naranja), tiene vellosidades que pueden ser urticantes al tacto. La pulpa es verde oscuro y tiene entre 400 y 800 semillas.</p>
 <p>Figura 1. Flor de la planta de lulo. Fuente: todoacercadellulo.blogspot.com</p>	<p>Flor: Blancas con 5 sépalos y 5 pétalos, estambres amarillos y pistilos verdosos siendo fértiles únicamente los largos.</p>

Tabla 1. Descripción botánica de la planta de lulo.

Las semillas son lisas y redondas. Hay aproximadamente 400 a 800 semillas por fruto. Dependiendo de la variedad, se hace necesario resaltar el adecuado almacenamiento después de hacer la respectiva extracción de semilla del fruto, ya que esto influye en el porcentaje de germinación (Angulo 2006).

Características físico-químicas y organolépticas

Propiedades Físicas: Se puede observar que el porcentaje de jugo y pulpa en la variedad de lulo “la selva”, comparados con los obtenidos del lulo de castilla es mayor; lo cual hace más apetecida comercialmente esta variedad.

Propiedades Químicas: La cantidad de sólidos solubles en el lulo de castilla es de 7,3 grados Brix mientras en el lulo la selva es de 8,8 grados Brix, lo cual indica que esta variedad está sintetizando eficientemente sus azúcares y proteína. Este es un indicador muy importante en el óptimo desarrollo del fruto. Existe una ventaja comparativa que favorece a la variedad la selva, tanto en contenido de vitamina C, como en el contenido de calcio y potasio.

Propiedades organolépticas: la propiedad más sobresaliente es el color del fruto, ya que va de un amarillo intenso hasta un color naranja en su máximo grado de madurez.

Material	Peso del fruto (gr)	Pulpa (%)	Cascara (%)	Jugo (%)
Lulo de Castilla	73	67	33	52
Lulo “la selva”	40	71	29	62

Tabla 2. Propiedades físicas del lulo según la variedad Fuente: Adaptado de Chacón R.C, et al. Cardona M.J; Ariza H.J. 1995..

Compuesto	Cantidad lulo de castilla	Cantidad lulo la selva
Agua	87,0 %	88,0 %
Proteína	0,74%	0,68%
Grasa	0,17%	0,16%
Cenizas	0,95%	0,82%
Carbohidratos	8,0%	8,0%
Fibra	2,6%	2,6%
Calcio	34,2 mg	48,3mg
Hierro	1,19 mg	0,87 mg
Fosforo	13,5 mg	25,22mg
Vitamina C	29,4 mg	20,8 mg

Tabla 3. Contenido nutricional del lulo por cada 100 gr de producto comestible. Fuente: (Corpoica 2002)

4.3.Ciclo fenológico del cultivo

Las etapas fenológicas del cultivo de lulo se describen a continuación:

Etapas	Número de días (aproximados)
Trasplante a yema floral	100
Yema floral a antesis	30
Antesis a formación del fruto	7
Formación del fruto a iniciación de la madurez	84
Iniciación madurez a completa madurez	17
Total	258

Tabla 4: Etapas fenológicas del cultivo del lulo Fuente: Bonnet y Cárdenas, 2012.

4.4.Variedades

Variedad	Imagen
<p>Lulo de castilla: es la variedad <i>septentrionalis</i>. Esta variedad posee espinas en tallos y hojas lo que dificulta un poco su manejo a nivel cultural. Su fruto es ácido y es una de las variedades más cultivadas en Colombia.</p>	 <p>Figura 1. Lulo de castilla. Fuente: educavital.blogspot.com</p>
<p>Lulo la selva: es la variedad <i>quitoense</i>. Es una planta genéticamente modificada por Corpoica. Esta variedad, al ser una mejora genética, posee muy buenos resultados a nivel de producción, características físicas, químicas y organolépticas. No tiene espinas. Es una de las más cultivadas en Colombia.</p>	 <p>Figura 2. Lulo la selva. Fuente: www.corpoica.org.co</p>
<p><i>Pseudolulo</i> Heiser: Esta especie es importante ya que al ser cruzada genéticamente con otra, permite la fácil adaptación de la planta.</p>	 <p>Figura 3. Pseudolulo Heiser. Fuente: www.sunshine-seeds.de</p>
<p><i>Sessiliflorum</i> Dum: originaria del área de influencia del río Amazonas. Sin embargo, no tiene un sabor muy atractivo para el consumidor. También conocida como cocona o lulo amazónico.</p>	 <p>Figura 4. <i>Sessiliflorum</i> Dum. Fuente: montrazona.com</p>
<p><i>Stramonifolium</i> Jacq: Es una maleza originaria del Amazonas; sus frutos son de menor tamaño comparada con las anteriores especies mencionadas. Es consumido por las tribus indígenas tanto colombianas, como ecuatorianas.</p>	 <p>Figura 5. <i>Stramonifolium</i> Jacq. Fuente:</p>
<p><i>Hirtum</i> Vahl: considerada una maleza en Colombia, México y Venezuela. Es utilizada comúnmente para hacer cruces genéticos ya que es resistente a determinadas plagas.</p>	 <p>Figura 1. <i>Hirtum</i> Vahl. Fuente: chalk.richmond.edu</p>

4.5. Buenas prácticas agrícolas (BPA)

Las BPA surgen a partir de las exigencias en cuanto a trazabilidad, higiene y demás información relevante para la salud y bienestar de los compradores y que son trasladadas a los productores. Implica una plusvalía para los productores que cumplan con ciertas normas y controles, pues pueden comercializar su producto diferenciado (con mayores posibilidades de venta y con acceso a mejores mercados). De la misma forma, las BPA favorecen al consumidor; al garantizárcele el acceso a alimentos que cumplen con sus estándares y las exigencias de seguridad contemporáneas. Adicionalmente, la implementación de las BPA genera beneficios al medio ambiente, ya que hacer uso adecuado y racional de los recursos naturales y de los productos químicos reduce la contaminación, conserva la biodiversidad y valoriza los recursos del suelo y del agua principalmente (Wilford, 2009).

De acuerdo con Wilford (2009) las BPA son un conjunto de normas, principios y recomendaciones técnicas aplicadas a las diversas etapas de la producción agrícola, que incorporan el Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades —MIPE—, el Manejo Integrado del Cultivo —MIC—, Manejo Integrado de Riego y Fertilización —MIRFE—, y cuyo objetivo es ofrecer un producto de elevada calidad e inocuidad con un mínimo impacto ambiental, bienestar y seguridad para el consumidor y los trabajadores, y que permita además proporcionar un marco de agricultura sostenible, documentado y evaluable.

Dentro de los objetivos de la implementación de las BPA están: acrecentar la confianza del consumidor en la calidad e inocuidad del producto, minimizar el impacto ambiental, racionalizar el uso de productos fitosanitarios y de los recursos naturales (suelo y agua), promover técnicas de bienestar animal, incentivar a los diferentes actores de la cadena productiva para tener una actitud responsable frente a la salud y seguridad de los trabajadores y establecer la base de la acción internacional y nacional concertada para elaborar sistemas de producción agrícola sostenibles (Wilford, 2009).

La adopción de las BPA proporciona las siguientes ventajas para el productor (Wilford, 2009):

- *Mejora las condiciones higiénicas del producto.*
- *Disminuye las posibilidades de rechazo del producto en el mercado por la presencia de residuos tóxicos o características inadecuadas en sabor o aspecto para el consumidor.*
- *Minimizar las fuentes de contaminación de los productos, en la medida en que se implementen normas de higiene durante la producción y recolección de la cosecha.*
- *Abre posibilidades de exportar a mercados exigentes (mejores oportunidades y precios). En el futuro próximo, probablemente se transforme en una exigencia para acceder a dichos mercados.*
- *Obtención de nueva y mejor información de su propio negocio, gracias a los sistemas de registros que se deben implementar (certificación) y que se pueden cruzar con información económica. De esta forma, el productor comprende mejor su negocio, lo cual lo habilita para tomar mejores decisiones.*

Inocuidad

De acuerdo con la definición del Ministerio de salud y protección social de Colombia, la inocuidad de los alimentos es el conjunto de condiciones y medidas necesarias durante la producción, almacenamiento, distribución y preparación de alimentos para asegurar que una vez ingeridos, no representen un riesgo para la salud.

En este sentido, la inocuidad debe ser prioridad durante todo el proceso productivo, considerando que algunos problemas pueden generarse desde la finca y pueden transferirse a otras fases como el procesamiento, empaque, transporte, comercialización e inclusive en la preparación del producto y su consumo. Esta labor es responsabilidad de todas las personas que participan del proceso productivo (Minsalud, 2015). Los actores y responsables son:

El Gobierno: crea las condiciones ambientales y el marco normativo para regular las actividades de la industria alimentaria en beneficio de productores y consumidores.

Los productores: responsables de aplicar y cumplir las reglas dadas por los organismos gubernamentales y de control, así como de la aplicación de sistemas de aseguramiento de la calidad que garanticen la inocuidad de los alimentos.

Los transportadores de alimentos: deben seguir las directrices que dicte el Gobierno para mantener y preservar las condiciones sanitarias establecidas para los productos que están transportando con destino al comercializador o consumidor final.

Los comercializadores: deben preservar las condiciones de los alimentos durante su almacenamiento y distribución, además de aplicar, para algunos casos, las técnicas necesarias y lineamientos establecidos para la preparación de los mismos.

Los consumidores: como eslabón final de la cadena, deben velar por que la preservación, almacenamiento y preparación sean idóneos, de modo que el alimento a ser consumido no presente riesgo para la salud. Además, deben denunciar faltas observadas en cualquiera de las etapas de la cadena.

4.6. Actividades del cultivo

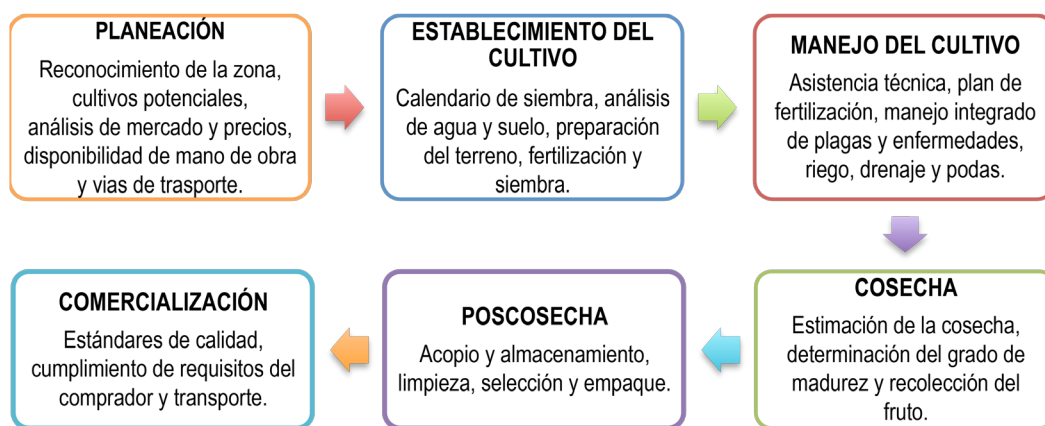


Figura 13. Diagrama de las actividades del cultivo del lulo

Planeación

Dentro de las actividades de esta etapa se encuentran la selección, adecuación y distribución del lote en donde se establecerá el cultivo del lulo; el armado de las estructuras de soporte para las plantas o tutorado; el mantenimiento del cultivo, la cosecha y la adecuación del producto para el mercado.

Es importante tener en cuenta la interacción que pueda tener la variedad escogida con las exigencias del mercado y con el ambiente al cual se enfrenta; es decir, a los factores edafoclimáticos mencionados anteriormente y que son vitales para la obtención de buenos rendimientos del producto. Se han de planear correctamente las diferentes actividades de producción considerando los posibles impactos ambientales que se causen y se puedan evitar; la tecnología, la mano de obra, el transporte y la comercialización.

Es necesario realizar un estudio de mercado con anterioridad al establecimiento del cultivo, el cual le brindará la información al productor sobre el comportamiento del producto en el mercado y le proporcionará una idea clara de qué cultivar (elección de la variedad apropiada para la zona) y su respectivo rendimiento de producción, exigencia en tipos de fruto, madurez, variedad o calidad. De esta forma podrá para lograr una buena planeación para su posterior comercialización. Adicionalmente, es necesario conocer cuál es la disponibilidad de mano de obra en la región y las vías de acceso.

Establecimiento del cultivo

Para el establecimiento del cultivo del lulo se debe tener en cuenta la selección del lote, los análisis de suelo y agua, la preparación del terreno, la propagación de la planta, el semillero, la siembra en campo, las distancias de siembra, y otras actividades de mantenimiento del cultivo.

Selección del lote: Para esta actividad se hace necesario conocer y propender por obtener las óptimas condiciones de suelo. Éstos deben ser preferiblemente de textura franca, bien drenados y con un alto contenido de materia orgánica en la cual la raíz pueda tener un buen anclaje. Es importante conocer también la disponibilidad de agua para el riego y su calidad, ya que este es un factor determinante en la instalación y manejo del cultivo.

Aplicación de labores preliminares: Dentro de estas actividades están contempladas las previas a la preparación del suelo para la siembra y son de vital importancia para el posterior desarrollo del cultivo del lulo. Para cada una de las siguientes condiciones del suelo se aplican correctivos que permiten preparar bien el terreno (Ríos & Quirós, 2002):

Suelos con mal drenaje: Si existe esta condición en el suelo, puede ocurrir que haya una capa de arcilla debajo de la zona de arado, por lo que se recomienda el uso de un subsolador a una profundidad mayor de 40 cm. También se hace necesario complementar esta labor con zanjás que permitan el correcto drenaje del suelo.

Presencia de residuos en la superficie: Los residuos de la cosecha anterior (en el caso de que se haya practicado la rotación de cultivos) se pueden utilizar como abono incorporándolos al suelo para así aprovechar sus beneficios y reducir el inóculo de plagas y enfermedades que quedan del cultivo anterior.

Requerimiento de correctivos: Si es necesario la aplicación de algún correctivo al suelo, por ejemplo cal para mejorar la condición del pH, enmienda orgánica para mejorar el contenido de materia orgánica en el suelo, éstas se deben realizar con suficiente tiempo antes de la siembra para que completen su reacción en el suelo.

Arada Primaria: Es una operación cuyo fin es descompactar el suelo para permitir el buen desarrollo de las raíces y el respectivo drenaje del mismo; ésta se hace a una profundidad de 20 a 35 cm. El suelo se debe laborar con un contenido de humedad adecuado: si se encuentra muy seco se produce alta erosión y pérdida de estructura; por el contrario si el suelo está muy húmedo se produce gran compactación. La elección de la herramienta o implemento adecuado tiene alto impacto en la conservación del suelo y el mejoramiento de su condición productiva. Es recomendable el uso de arado de verterdera, grada rotativa e incorporadora en lugar del arado de disco ya que rompe en profundidad las capas duras, el volteo es más uniforme y no genera tanta erosión.

Arada Secundaria: En esta labor se hace necesario pasar sobre el suelo el rastrillo con el fin de nivelar y soltar terrones y pulir el suelo para que este quede mullido y listo para la siembra. La profundidad para este trabajo es de aproximadamente ocho centímetros. De igual forma se debe elegir el implemento adecuado y la graduación correcta respecto a la humedad del suelo para prevenir daños por compactación y por erosión.

Preparación del terreno: Para la preparación del suelo se debe tener en cuenta la pendiente o grado de inclina-

ción del suelo, ya que de acuerdo a esta variable se hace necesario realizar algunas prácticas para evitar la erosión y/o el volcamiento del cultivo. De acuerdo con esto, se debe considerar i) usar el trazado en cuadro (considerado para terrenos planos o bajas pendientes), ii) a través de la pendiente (por medio de curvas a nivel para evitar la erosión del suelo), con el fin de garantizar el fácil acceso para desarrollar ciertas actividades como fertilización, desyerbas o la misma cosecha, o iii) Se utiliza también a tres bolillos, en terrenos con pendiente superior al 10%

Hoyado y aplicación de correctivos: Treinta días antes de la siembra se debe hacer los hoyos de dimensiones aproximadas de 40 cm x 40 cm x 40 cm, retirando la capa superior de suelo, con el objetivo de agregar abonos junto con la materia orgánica, y en caso de ser necesario, corregir el pH del suelo (si el pH es menor de 5,2 se aplica cal dolomita).

Distancias de siembra: Para establecer la distancia a la cual se debe sembrar, es necesario conocer la pendiente del terreno, altitud y algunas prácticas de mantenimiento del cultivo, como por ejemplo las podas o el tutorado. Se recomienda sembrar las plantas con distancias de 2 metros entre plantas y 3 metros entre surcos, considerando el tipo de trazado.

Análisis de suelo: Herramienta diagnóstica para conocer la cantidad de nutrientes presentes en el suelo o el índice de fertilidad de los suelos, para así lograr un balance de nutrientes mediante el uso eficiente de fertilizantes.

Se realizan para determinar la cantidad de nutrientes en el suelo disponibles para la planta, y poder establecer una relación entre suelo y agua con el fin de determinar el tipo de riego y la fertirrigación, cuyo fin último es el de llevar por el sistema de riego los fertilizantes.

Distancia entre Surcos (m)	Distancia entre plantas (m)	Plantas en cuadro (Numero de plantas/ha)	Plantas en rectángulo (Numero de plantas/ha)
3	2	1.660	1.923
3	2,5	1.330	1.538
3	3	1.110	1.282

Tabla 5. Distancias entre siembra usadas para cultivar lulo. Fuente: Colombia. Sena, Corpoica, Asohofrucol, 2002.

Propagación

El objetivo de la propagación es lograr reproducir plantas previamente seleccionadas para encontrar mejores cualidades en cuanto a la adaptación, resistencia a plagas, producción, características físicas y calidad del fruto.

Propagación sexual (semillas): se seleccionan las plantas madre (aquellas que tengan las mejores características físicas y estén libres de plagas y enfermedades) y de sus frutos se extrae la pulpa para fermentarla durante 4 horas con el fin de obtener las semillas. Es pertinente hacer la siembra de las semillas en los 3 días posteriores a la luna nueva hasta el tercer día después de la luna creciente.

Propagación asexual: se siembran partes o esquejes extraídos de la planta madre. Se realiza principalmente en la variedad la selva dado que es un híbrido genéticamente modificado y aunque se puede propagar sexualmente (semillas), los resultados no son iguales y la especie se va degenerando. Esta propagación se hace preferiblemente después del tercer día de luna creciente y hasta el tercer día después de luna llena, lo que permite contar con 7 días para dicha práctica.

Por chupones: Consiste en extraer de la planta madre brotes (comúnmente llamados chupones) en los primeros 3 a 4 meses de edad de la planta, garantizando así un buen desarrollo. Los brotes deben ser de dimensiones aproximadas de 25 a 30 cm de largo y deben contener de 4 a 5 yemas.

Por estacas: Una estaca es cualquier parte de la planta que se utiliza para propagarla. Este método consiste en la siembra de una estaca con mínimo dos yemas. La estaca ha de ser de 20 cm de largo aproximadamente y ha de ser inoculada previamente con un fungicida.

Por injertos: consiste en la conservación de ciertas cualidades de la planta con injertos en la punta terminal del tallo.

In vitro o cultivo de tejidos: tanto el lulo de castilla como el lulo la selva permiten este tipo de propagación, el cual consiste en la extracción de los meristemos de la planta para aislarla en recipientes asépticos en un medio de cultivo.

Mantenimiento del cultivo

Poda

Esta labor es muy importante ya que de ella depende en gran medida tanto el manejo sanitario del cultivo, como la productividad del mismo. De esta forma, las podas necesarias para el mantenimiento de las plantas y su desarrollo son:

Poda de realce o formación: Esta consiste en la eliminación de chupones en el tallo principal en los primeros 30 cm desde el suelo con el fin de mejorar el tamaño de las bayas y evitar la proliferación de algunas enfermedades. El objetivo principal de este tipo de poda es homogeneizar la planta para así facilitar el manejo del cultivo. Esta poda se hace en fase lunar de cuarto creciente.

Poda de Mantenimiento: Consiste en remover las hojas secas y viejas. Para una mejor cicatrización y recuperación de la planta esta poda se debe hacer en fase lunar de cuarto menguante.

Poda sanitaria: Consiste en la eliminación de las partes de la planta afectadas por problemas sanitarios. Preferiblemente se hace en cuarto menguante ya que le permite una mejor cicatrización y recuperación a la planta.

Tutorado

Debido al peso de los frutos en el cultivo se hace necesario la implementación de prácticas que garanticen que las ramas no se rasguen. Una de estas prácticas es el tutorado. Por lo general en Colombia se utilizan postes de madera de aproximadamente 3 metros de altura y se unen en la parte alta con un alambre u otro elemento resistente; el tipo de tutorado depende de la densidad de la siembra, las características del terreno y el tipo de trazado. Algunos tipos de tutorado son:

Espaldera sencilla: Es el sistema más usado por los agricultores. Se utilizan postes de madera de 2 a 2,5 m de largo, plantados cada 6 u 8 m en el surco, a una profundidad de 50 cm. El tutorado se debe hacer al 5 o 6 mes después de la siembra.

Espaldera de doble alambre: las plantas se colocan entre dos espalderas, es decir, a cada lado de la planta se encuentran hilos de alambre. Estos alambres se sostienen por palos en forma de T.

Aporque

Consiste en amontonar tierra y materia orgánica junto al tallo de la planta. Esta labor cultural, junto con el tutorado, permite a la planta un mayor anclaje al suelo y enraizamiento de la planta para evitar volcamiento. Esta labor se evita en zonas muy frías y épocas de invierno, puede generar problemas sanitarios. (Angulo, 2006).

4.7. Manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas

El Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE), es un sistema dinámico orientado al monitoreo constante y programado de los cultivos por parte de los agricultores. No es un sistema rígido que se pretenda implantar dentro de las producciones, pues es más un modelo flexible en el cual se han de incluir las prácticas agrícolas de cada usuario. La meta es proveer un producto limpio e inocuo para el consumidor y esto se logra con monitoreos constantes para prever el ataque de plagas y enfermedades y así anticiparse a los incrementos críticos, logrando con esto mantener las poblaciones en niveles no perjudiciales. El MIPE está encaminado a conocer y comprender la dinámica poblacional de manera completa. Es por eso que no es una receta sino una metodología que debe adaptarse a cada situación. Consiste en ser proactivo en prevención, evitando convertirse en productores reactivos que recurran a usos irresponsables de los insumos agrícolas. (Romero, 2004).

Para poder entender la dinámica de las plagas se debe conocer y entender sus diferentes formas u estadios y cómo afectan y en qué medida cada cultivo; el éxito de su control está en reconocerlas y saber cuándo y cómo controlarlas. En general los estadios y la ecología de las plagas presentan dos situaciones:

Situación 1

Los gusanos o larvas: Son insectos que sufren cambios fuertes a través del tiempo: Pasan de huevo a larva (gusano), después a pupa (gusanos cubiertos por capa dura y oscura donde se están transformando) y finalmente adultos (como mariposas o cucarrones).

Situación 2

Insectos que no se transforman a larvas: Existen otros insectos que nunca se convierten en larvas. Estos pasan de huevo a un estadio ninfal (inmaduro que en algunos casos se parecen a los adultos) y finalmente a adulto.

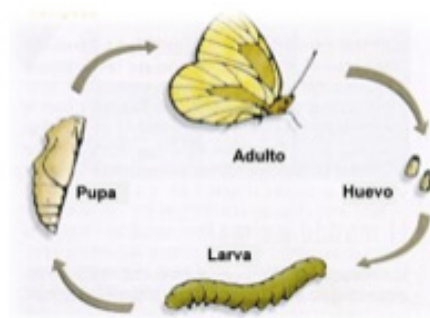


Figura 14. Ciclo de vida de un insecto que pasa por estado Larval. (Fuente: <http://macracanthorhynchus.blogspot.com>)

Estos estadios favorecen a las plagas, ya que les permite protegerse de condiciones adversas, depredadores y hasta de las aplicaciones de agroquímicos que se realizan; es por ello que se debe conocer el comportamiento de la plaga a controlar y atacar todos los estadios para poder romper su ciclo de vida y reducir así su población.

Adicionalmente a las plagas que afectan los cultivos, se pueden presentar enfermedades, las cuales son una alteración del funcionamiento de las plantas, causadas por un organismo y que se manifiestan por síntomas como pudriciones, manchas y deformaciones (CORPOICA, 2010). Algunos de los agentes causales son: Hongos, virus y/o bacterias.

Entre las principales plagas del cultivo del lulo se encuentran:

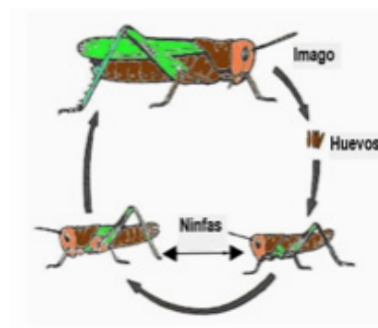


Figura 15. Ciclo de vida de un insecto con metamorfosis simple. (Fuente: <http://ani-males.tripod.com/ANIMALES.html>)

Clasificación	Nombre común	Nombre científico
Plagas de la raíz	Marchitez vascular	<i>Fusarium oxysporum</i>
	Nematodos	<i>Meloidogyne sp,</i>
Plagas de follaje y/o frutos	Gusano perforador del fruto	<i>Neoleucinodes elegantalis</i>
	Trips	<i>Thrips palmi</i>
	Picudo de la flor	<i>Anthonomus sp</i>
	Barrenador del tallo	<i>Faustinus sp</i>

Tabla 6. Principales plagas que afectan el cultivo de lulo según el órgano dañado

Nombre comun	Agente causal
Tizón del lulo o gota	<i>Phytophthora infestans</i>
Moho Blanco	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
Antracnosis del fruto	<i>Colletotrichum gloesporioides</i>
Pudrición del tallo	<i>Sclerotium rolfsii</i>

Tabla 7. Principales enfermedades del cultivo de lulo en Colombia

Marchitez vascular (*Fusarium oxysporum*)

Descripción: Este patógeno se encuentra localizado en el suelo e ingresa a la planta a través de heridas causadas por herramientas o plagas de suelo como chizas, sinfilidos o nematodos; obstruye sus haces vasculares impidiendo la movilización de nutrientes. Si se realiza un corte en la base del tallo se debe encontrar círculos de color morado o rosado oscuro característico de la marchitez; las hojas presentan amarillamientos y/o marchitez ascendente hasta llegar a la muerte de la planta.



Figura 15. Ciclo de vida de un insecto con metamorfosis simple. (Fuente: <http://ani-males.tripod.com/ANIMALES.html>)

Manejo: Dado que no existen actualmente tratamientos curativos erradicantes para estos patógenos, se debe realizar manejos preventivos para evitar y reducir las incidencias de los mismos: 1. Antes de establecer el cultivo, se debe analizar el historial del lote (cultivos anteriores, manejo de suelos) y tomar muestras de suelo para enviar al laboratorio donde se pueda determinar la presencia del patógeno y la concentración del mismo en el lote; se recomienda realizar procesos de desinfección como la solarización y uso de amonios cuaternarios, seguidos siempre de un programa de llenado biológico que integre microorganismos como: *Trichoderma* sp, *Bacillus subtilis*, *Streptomyces* sp, *Burkholderia* . 2. Se debe utilizar material vegetal sano con certificado sanitario. 3. Evitar el exceso de humedad. 4. Erradicar plantas enfermas y tratar el área afectada lo antes posible. 5. Organizar el movimiento del personal dentro de la plantación y desinfectar herramientas.

Nematodos (*Meloidogyne* sp, *Pratylenchus* sp, *Rotylenchus* sp y *Helicotylenchus* sp)

Descripción: Son animales muy pequeños en forma de gusanos microscópicos, causan heridas y daños en las

raíces como nódulos (tumores), pudriciones, agallas, reducción de raicillas, que son puerta de entrada a hongos como los que producen la secadera.

Manejo: Se recomienda solarizar el suelo, la materia orgánica y el sustrato que se va a utilizar en la plantación; si la población es alta se debe realizar una aplicación de extracto de ruda o un tratamiento que reduzca la población en un porcentaje importante, seguido de la inoculación de *Paecilomyces lilacinus*. Existen plantas como la caléndula que presentan repelencia de nematodos y se pueden usar sus extractos (Mahgoob, AA. El-Tayeb, TS., 2010).

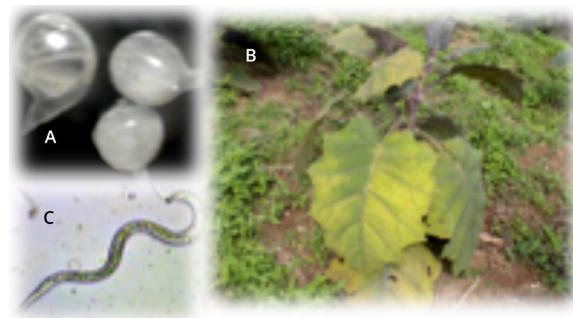


Figura 17. A. hembras adultas de *Meloidogyne* sp. B. Clorosis en planta de lulo ocasionada por nematodos C. Juvenil del nematodo nodulador *Meloidogyne* sp. Fuente: <https://deab.upc.edu/investigacion/grupos-de-investigacion/pocio/1/1>. B: Manejo fitosanitario del cultivo de lulo.

Gusano perforador del fruto (*Neoleucinodes elegantalis*)

Descripción: Las hembras, colocan los huevos sobre el cáliz de los frutos en crecimiento (frutos de tamaño de un mamoncillo); estos eclosionan a los 5- 7 días y la larva penetra el fruto dejando un orificio que cicatriza rápidamente (se observa marca de punto negro como espinillas); allí se alimenta por alrededor de 15 días, ocasionando posteriormente la caída de los frutos. En Colombia se reportan pérdidas de hasta el 90% del fruto por esta plaga (ICA 2011).

Manejo: Evitar el establecimiento del cultivo en lotes cercanos de tomate, berenjena y pimentón; manejar distancias de siembra amplias; realizar recogida de frutos afectados caídos o en la planta semanalmente y eliminarlos; colocar en la plantación trampas de luz que permitan la captura de los adultos; aplicación de *Bacillus thuringiensis*, *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* a suelo con el objetivo de controlar la pupa. Se debe hacer en drench con suelo húmedo; existen nematodos benéficos que pueden controlarlas también como *Steinernema* sp., *Heterorhabditis bacteriophaga*.

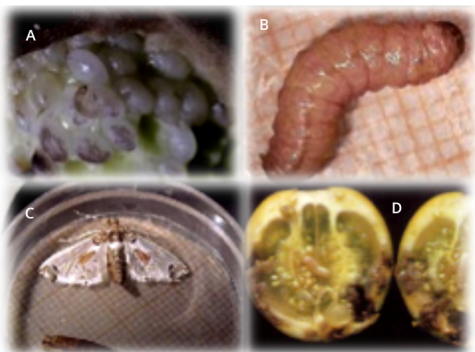


Figura 18. A. Huevos de *Neoleucinodes elegantalis*. B. Larva de *N. elegantalis*. C. Adulto de *N. elegantalis*. D. Fruto de lulo afectado por gusano perforador. Fuente: http://www.agro20.com/group/plagas-y-entomologia-aplicada/forum/topics/plaga-del-lulo-tomate-papa-eneucinodes-elegantalis?xg_source=activity

Trips (*Thrips palmi*)

Descripción: Son insectos pequeños que no sobrepasan los 2 mm, de cuerpo alargado, color amarillento o negruzco; succionan el alimento de las hojas y frutos, ocasionando amarillamientos en la planta, y en las frutas raspaduras. Altas poblaciones pueden inducir pérdida prematura de flores; además son transmisores de virus que afectan la producción.

Manejo: Los adultos y las larvas son los que ocasionan daño en el cultivo. Sin embargo, las pupas son de difícil control puesto que caen al suelo y se protegen; es por esto que se recomienda realizar aplicaciones dirigidas a suelo con insecticidas químicos o biológicos como es el caso de *Beauveria bassiana*, teniendo en cuenta que éstas no penetran más de 2 cm en el perfil de suelo; a nivel foliar se debe acompañar las aplicaciones con extractos de ajo-aji que permiten exponer la plaga. Aplicaciones de extractos naturales como té, neem, *Stemona japonica* reportan control de los trips adultos. Prácticas culturales: manejo de trampas cromáticas de color azul para monitores y captura de adultos. Uso de sales de potasio como producto de contacto (Arévalo, H. Fraulo, AB. Liburd, OE., 2009).



Figura 19. Larva de trips. Fuente: <http://www.agroscope.admin.ch/aktuell/00198/05299/05494/index.html?lang=de&msg-id=45227>

Picudo de la flor (*Anthonomus sp*)

Descripción: Es un coleóptero que causa a menudo la caída de las flores en el cultivo de lulo; se alimenta del polen, perforando las estructuras internas de la flor y los pétalos en varios sitios secándola y ocasionando su caída. Las hembras colocan los huevos dentro de la flor donde emerge la larva que también se alimenta de ésta.

Manejo: Se debe recoger las flores y frutos del suelo, y aquellos en la planta que presenten síntoma de daño, eliminándolos para romper el ciclo de la plaga.



Figura 20. Picudo de la flor del lulo. Fuente: Manejo fitosanitario del cultivo de lulo

Barrenador del tallo (*Faustinus sp*)

Descripción: Las hembras colocan sus huevos dentro del tallo. Estas larvas pueden durar hasta 30 días produciendo heridas, como las de la Figura 9, que ocasionan problemas en la translocación de nutrientes y por ende marchitez en hojas y ramas, clorosis y hasta la muerte de la planta. Para identificar ataques en campo se deben observar residuos de tallo en la zona de plateo.

Manejo: Se debe eliminar las plantas que presenten este daño; realizar aplicaciones de *Beauveria bassiana* foliares con el objetivo de afectar a los adultos. La familia de las solanáceas sirven de atrayentes de la plaga; existen enemigos naturales como la mosca Tachinidae.



Figura 21. Daño en lulo por el barrenador *Faustinus sp*. Fuente: Manejo fitosanitario del cultivo del lulo.

Tizón del lulo o gota (*Phytophthora infestans*)

Descripción: Se reporta en zonas con altas temperaturas y humedad relativa, ocasionando lesiones húmedas en la hoja, de color amarillo en estado inicial y de color negro en estado avanzado, teniendo forma irregular; por el envés se observa esporulación blanquecina. Los tallos también pueden presentar manchas oscuras. En el fruto se observan manchas irregulares de color café y puede cubrirlo totalmente; la flor se seca y se cae fácilmente al igual que el fruto. Se debe tener en cuenta que esta enfermedad se puede presentar en todo el cultivo desde la plántula hasta la fructificación.

Manejo: En el momento de seleccionar el área donde se establecerá el cultivo se debe proveer que tenga buen drenaje, podar y deshierbar a tiempo, mantener limpio el cultivo eliminando el material y residuos de cultivo y usar material certificado. Existen cepas de *Trichoderma* sp y *Basillus subtilis* que tienen antagonismo pero no se reporta altos controles en campo.



Figura 22. Daño en lulo por *Phytophthora* Fuente: Manejo fitosanitario del cultivo del lulo.

Moho blanco (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Descripción: Afecta principalmente los tallos causando mortalidad de plantas. La *Sclerotinia* se encuentra en el suelo y sus estructuras de multiplicación pueden vivir por muchos años en él. Los síntomas inician de la base hacia la copa, donde las hojas y tallos se van marchitando y cubriéndose de una estructura algodonosa de color blanco.

Manejo: Se debe usar densidades de siembra que faciliten la aireación y asegurar los buenos drenajes en campo; si se conoce presencia de esta enfermedad en lote es recomendable no establecer el cultivo en esa área; realizar podas sanitarias en ramas afectadas y elimi-

nación de material afectado, así como eliminar hojas bajas. Se debe realizar aplicación de fungicidas químicos con la asesoría de un ingeniero agrónomo. En el establecimiento del cultivo se debe hacer programa de llenado biológico con *Trichoderma* Sp y realizar aplicaciones de mantenimiento en el cultivo.

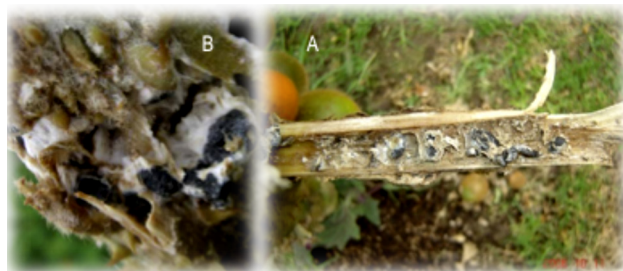


Figura 23. A. Moho blanco en tallo de lulo. B. Esclerocios de *Sclerotinia* en lulo. Fuente: A. Manejo fitosanitario del cultivo del lulo. B. <https://www.flickr.com/photos/timoncar/4949773291/>

Antracnosis del Fruto (*Colletotrichum gloesporioides*)

Descripción: En el fruto inicialmente se observan lesiones de color café que luego se tornan negras; dichas lesiones se caracterizan porque en el centro son hendiditas. Su tasa de crecimiento es alta hasta que deforma completamente el fruto.

Manejo: Se debe revisar semanalmente el cultivo y eliminar frutos afectados. Las podas de saneamiento y limpieza facilitan la aireación y reducen las incidencias. Realizar rotaciones con fungicidas químicos con la asesoría de un ingeniero agrónomo. También existen fungicidas biológicos como: *Basillus subtilis*, *Burkholderia cepacia*.



Figura 24. Antracnosis en lulo Fuente: http://www.agroinvitro.com/?attachment_id=998

Pudrición del tallo (*Sclerotium rolfsii*)

Descripción: Son lesiones que se presentan únicamente en la base de la planta; el hongo crece en dichas lesiones formando estructuras de color blanco. Se presenta en época de lluvia y en zonas con suelos livianos.

Manejo: Por sus estructuras de multiplicación pueden durar muchos años en el suelo activas. Se recomienda no establecer cultivos en áreas con historial de esta enfermedad. Antes del trasplante se recomienda desinfectar el área con amonios cuaternarios, solarización o mecanismos que ayuden a reducir problemas de suelo; después de esto se debe realizar llenado biológico con *Trichoderma* sp y bacterias como *Streptomyces* sp .



Figura 25. Pudrición y rajado de tallo de lulo. Fuente: Manejo fitosanitario del cultivo de lulo.

Control de malezas

En cuanto a las malezas o arvenses, su control se realiza por medio de un método denominado plateo, que consiste en la eliminación de las hierbas que crecen alrededor de la planta. El control de arvenses es indispensable ya que al dejar las malezas, estas entran en competencia con el cultivo, desencadenando un bajo rendimiento del mismo, ya que la planta no va a tener los nutrientes suficientes para su desarrollo. Actualmente se manejan plantas acompañantes en zona de plateo como la caléndula, hortiga, etc.

4.8. Fertilización y riego

Riego

Para establecer el riego en el cultivo del lulo, se hace necesario conocer los requerimientos hídricos de la planta y las condiciones de precipitación de la zona donde se va a implementar el cultivo. De esta forma se garantiza que la planta disponga del agua que necesita. También se ha de lograr instaurar un sistema de riego adecuado para el cultivo, y el coeficiente del mismo, para relacionar la demanda de agua con la etapa de desarrollo de la planta. Es necesario conocer estas variables, ya que el estrés hídrico puede ocasionar pérdidas significativas en la producción, bien sea por falta o por exceso (Ríos & Quirós, 2002).

La planta de lulo tiene un alto requerimiento hídrico en todas sus etapas y especialmente en la época de generación de las bayas o frutos y en el punto de maduración. La planta utiliza el agua como medio de transporte de ciertos nutrientes; sin embargo, no soporta el encharcamiento que le quita oxígeno a las raíces perjudicando su desarrollo.

El método más recomendado es el sistema de goteo ya que presenta las siguientes ventajas:

- *Representa un considerable ahorro en mano de obra para el productor.*
- *Se adapta a cualquier condición topográfica de terrenos.*
- *Se aprovecha al máximo el recurso agua.*

Es importante realizar los riegos sabiendo cual es el momento en el que el cultivo y el suelo realmente lo requieren; gran parte de las pérdidas en producción ocurren por una decisión de riego mal tomada. Si no se cuenta con herramientas como tanque evaporímetro ni tensiómetros, la decisión de cuándo y cuánto regar se toma realizando monitoreos en campo en diferentes puntos del lote tomando muestras de suelo a 20 cm de profundidad verificando con la mano la humedad de este a dicha profundidad.

Época de Aplicación	Cal Dolomita	Gallinaza o Compost	Nitrógeno	Fósforo	Potasio (Cloruro de potasio)
Siembra	250 a 300	2 a 3	-	150 a 300	-
2 mds	-	-	50 a 70	-	20 a 40
4 mds	-	-	30 a 45	-	30 a 60
6 mds	-	-	30 a 45	-	30 a 60
8 mds	-	-	30 a 45	-	30 a 60
10 mds	-	-	30 a 45	-	30 a 60
12 mds	-	-	50 a 70	150 a 200	20 a 40
Cada 2 mdpa	-	-	50 a 70	-	20 a 40
Cada 6 mdpa	200	2 a 3	-	150 a 200	-

Tabla 8. Plan General de Fertilización para el cultivo de lulo (gramos por planta)
mds: meses después de la siembra; mdpa: meses después del primer año. Fuente: COLOMBIA, SENA, CORPOICA, ASOHOFRUCOL, 2002.

Grado de Humedad	Tacto	Contenido de Humedad
Seco	Polvo seco.	Ninguna
Bajo	Se desmorona y no se aglutina.	25% o menos
Medio	Se desmorona pero se aglutina.	25% a 50%
Aceptable	Se forma bola y se aglutina con presión	50% a 75%
Excelente	Se forma bola, se aglutina y es amasable	75% a 100%
Húmedo	Chorrea agua cuando se aprieta.	Sobre capacidad

Tabla 9. Determinación del contenido de humedad del suelo por medio del tacto. Fuente: González et al (1990)

4.9. Cosecha

La cosecha se realiza generalmente cuando las bayas o frutos han alcanzado un índice de madurez adecuado, es decir, cuando el fruto está en el 50 a 75% de color amarillo, con leves pintas verdes en la fruta cercano al grado 3 y 4 de la tabla de color (variedad castilla y la selva respectivamente). Adicionalmente, su contenido de sólidos solubles debe ser mayor o igual a 10° Brix, y su acidez de 3,8. El lulo debe cosecharse en horas de la mañana; con el fin de aprovechar la disminución del metabolismo del fruto en el fruto y evitar maduración rápida. Se debe utilizar guantes que permitan retirar fácilmente las vellosidades del fruto.

Dependiendo del sitio donde se haya sembrado el lulo, la planta empieza su producción en diferentes rangos de tiempo:

En condiciones normales, una planta de lulo empieza a producir entre los 7 a 9 meses después de ser trasplantada. Este cultivo puede producir de 7 a 8 toneladas por hectárea cultivada. El tiempo empleado desde el estado del cultivo de flor a fruto es de aproximadamente 3,5 meses en clima medio y de 5,5 a 6 meses en clima frío para las dos variedades de lulo. En el estado de recolección, el fruto es resistente a la manipulación que conlleva la cosecha, siendo esta una ventaja ya que el fruto no sufrirá de daños mecánicos.

Variedad	Clima Medio (Promedio meses)	Clima frío (Promedio meses)
Lulo de Castilla	5,0-5,5	7,5-8,5
Lulo La selva	5,5-6,5	8,0-8,5

Tabla 10. Rangos de tiempo de producción según el clima donde se desarrolle el cultivo y la variedad. Fuente: Colombia. Sena, Corpoica, Assofrucol, 2002.

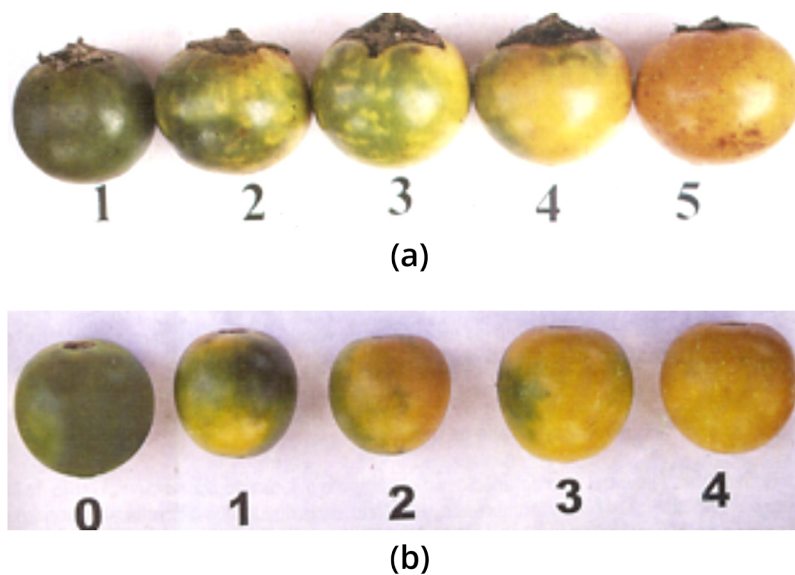


Figura 26. (a) Tabla de color para el Lulo de Castilla. (b) Tabla de color para el Lulo "La selva".
Fuente: COLOMBIA. SENA, CORPOICA, 2002.

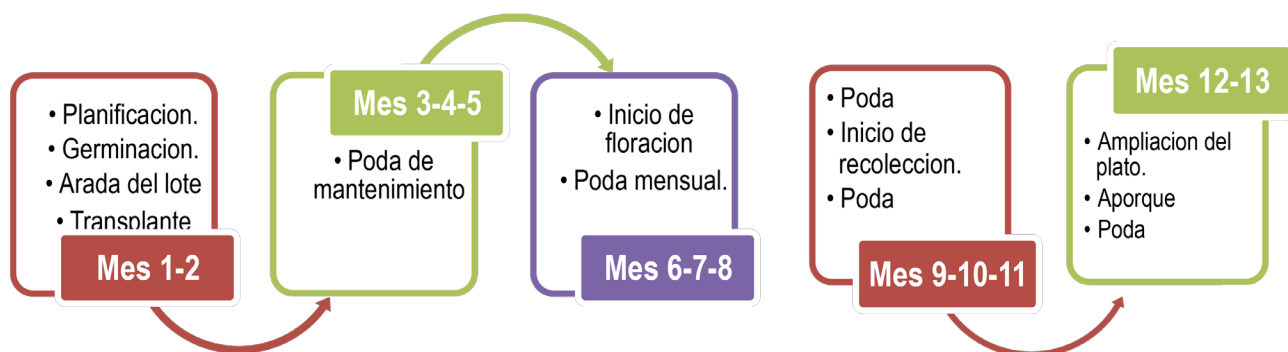


Figura 27. Calendario de cosecha del cultivo del lulo (Iniciación, desarrollo, poda y producción).
Fuente: (Almanza-Merchan et al. 2012).

4.10. Postcosecha

El manejo (manipulación, empaque, transporte, y almacenamiento) del fruto desde la cosecha debe ser muy cuidadoso ya que durante la etapa de comercialización se pueden producir algunos daños importantes, entre los que se cuentan: reducción de la firmeza, daño mecánico, pudriciones y fermentaciones. Muchos de estos daños se pueden reducir siguiendo recomendaciones como cosechar con el grado de madurez adecuado, mantener el fruto en lugares frescos y utilizando empaques adecuados.

Selección y limpieza: estas dos actividades permiten el acondicionamiento de la fruta, ya que se retira la velloidad presente en el fruto y la eliminación de los frutos que tengan daños fisiológicos o mecánicos para lograr así la óptima comercialización. Existen dos métodos para quitar la velloidad en el lulo. El primero es con guantes o una tela y el segundo es con agua, usando máquinas que permitan la circulación del agua través del fruto.

Clasificación: de acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC 1265, el lulo de castilla se clasifica en dos tamaños, referenciados en la siguiente tabla.

También se deben considerar otros requerimientos establecidos en la norma 1265 como son: variedad, lulos limpios, enteros y sin daños, tener el grado de madurez óptimo, sin peciolo, debe ser consistente al tacto, estar libre de enfermedades y plagas.

En caso de ser necesario se puede realizar el respectivo lavado y desinfección del fruto con el fin de eliminar patógenos u otros organismos dañinos que pueda contener la fruta. La norma 1265 contempla los requisitos mencionados anteriormente para el lulo maduro; si el caso es del lulo no maduro, se deberá referenciar este tipo de madurez.

Tamaños	Diámetro de la fruta	Diferencias por exceso o defecto	Desperfectos, heridas, cicatrices	Tolerancias máximas permitidas
	(cm)		(%)	
1	Más de 5	10	5	5
2	De 4 a 5	10	10	10

Tabla 11. Clasificación del lulo de castilla según el tamaño del fruto Fuente: Norma Icontec 1265 para lulo.

4.1.1. Principales usos del lulo

Debido a su alto contenido de vitamina C, el lulo tiene un gran valor nutricional, y por su concentración de azúcares es una fuente considerable de energía.

Industriales	Néctares, jugos, pulpas congeladas, mermeladas y jaleas.
Culinarios	Consumo al natural: En zumo, pulpas, salsas, yogurt o preparación de helados, sorbetes, muffins, confituras, entre otras. Consumo en la mesa: se utilizan las variedades dulces, principalmente en la elaboración de jugos sobre las cuales existe un creciente interés para el procesamiento agroindustrial
Medicinales	Debido al alto contenido de vitamina C, el lulo es una fruta muy apetecida para tratar enfermedades de la boca como dolor en encías. Contribuye a la correcta depuración de la sangre, al estreñimiento, y es un alimento constructor, es decir, ayuda a la formación de huesos y cabello.

Tabla 1.1. Principales usos del lulo Fuente: Colombia. FAO. Base de datos en línea. (Consulta: 30 de agosto de 2014).

4.12. Costos de producción

Para hacer un buen cálculo de los costos de producción es necesario tener en cuenta diferentes parámetros como:

- *Cantidad de jornales que se requieren; es decir, la cantidad de personas por día que se requieren para las diferentes actividades en el cultivo.*
- *La compra de insumos y las cantidades adecuadas para evitar sobre costos.*
- *El continuo registro de la producción y las ventas para así poder saber la ganancia total de la producción.*

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN	\$ 24.367.153	\$ 36.900.847	\$ 11.614.393
Porcentaje total costos de producción	100%	100%	100%
Adecuación de tierras	4,9%	1,0%	0,3%
Preparación del terreno	10,3%	0,2%	0,5%
Fertilización	21,5%	24,9%	0,0%
Siembra	0,4%	0,0%	0,0%
Prácticas culturales	11,2%	8,2%	7,1%
Control Fitosanitario	14,6%	17,1%	7,9%
Tutorado	2,2%	0,2%	0,0%
Cosecha	0,0%	19,7%	17,9%
Total costos de producción	65,1%	71,3%	33,6%
Total costos administrativos (transporte, arriendo, asistencia técnica, administración, prestaciones sociales, imprevistos)	31,1%	21,3%	62,5%
Total costos financieros	3,8%	7,4%	3,8%
Rendimiento (ton)	0	25	10
Ingreso Bruto	0	\$ 68.750.000	\$ 27.500.000
Ingreso neto	-\$ 24.366.882	\$ 31.849.424	\$ 15.885.878
Rentabilidad	100%	86,3%	136,8%
Total jornales	259	371	123

Tabla 13. Costos de producción (Pesos colombianos) para 1 hectárea de lulo en los primeros 3 años. Fuente: Modificado de Bonnet y Cardenas, 2012.

5. ACCESO A MERCADOS Y MERCADEO DEL LULO

5.1. Logística de transporte y almacenamiento

El transporte contempla el desplazamiento del fruto desde la cosecha hasta el consumidor final. Hay variables que se deben tener en cuenta al momento de contemplar este proceso, como contar con el número suficiente de canastillas que permitan el almacenamiento de la fruta, lavar y desinfectar el carro transportador (para evitar contaminación del producto), disponer de recibos, planillas y las respectivas facturas. Se debe transportar el producto en horas frescas en el día (permite que el fruto no acelere su metabolismo y por lo tanto no se degrade rápidamente).

El almacenamiento, ya sea en finca o en cuarto frío, debe garantizar la óptima conservación del fruto; es decir, mantener la calidad inicial y evitar al máximo la degradación del mismo. Es necesario considerar algunas variables para su correcto desarrollo, las cuales comprenden, por ejemplo, la correcta ventilación y la ubicación de los frutos lejos de posibles focos de contaminación los cuales podrían afectar gravemente el proceso de comercialización.

5.2. Empaque y embalaje

El empaque es un elemento importante para proteger el fruto en todo su proceso desde la cosecha hasta su compra por parte del consumidor final. El empaque evita daños mecánicos y excesiva manipulación. En el momento de empacar la fruta ya debe estar seleccionada, evitando que se mezclen variedades y/o fruta con diferente nivel de maduración. Cuando se empaca el lulo se utilizan las canastillas con máximo dos niveles. También se puede presentar en mallas, bandejas con vinipel y empaques tipo PET que logren conservar las características iniciales del fruto. Es necesario tener en cuenta solo empacar los lulos más sanos y con un óptimo grado de maduración. Cuando la fruta se almacena en bultos de fique, esta sufre daños importantes (Almanza-Merchan et al. 2012).

Presentaciones más comunes en el mercado local

Según la norma técnica 1265, el lulo deberá empacarse en empaques rígidos, con una capacidad de 16 kg y con los materiales mencionados anteriormente. El empaque deberá permitir la correcta aireación del producto con el fin de controlar la temperatura del fruto. Las dimensiones deberán ser de 4 cm de longitud x 25 cm de ancho x 20 cm de alto.

Presentaciones más comunes en el mercado nacional

La fruta de industria es aquella que por excesiva maduración, defectos de formación, daños no muy severos y tamaño pequeño, no califica como fruta fresca. Se le quita el cáliz y el pedúnculo y es empacada en bolsas plásticas de 5 kg para ser llevada al mercado. La fruta industrial puede ser congelada y almacenada para su uso posterior.

**Tipo bandeja****Tipo cartón****Tipo malla**

Figura 28. Fuente: Tomado de: <http://todoacercadellulo.blogspot.com> y <http://www.makrovirtual.com/>

Cartón Corrugado	Combinación de cartones planos que se adaptan a la forma del fruto.
Recipientes de Plástico	De superficie suave, rígido y de fácil lavado.
Costales o Mallas	Elaborado de fibras resistentes livianos y a veces reutilizables.
Papel o película de plástico	Proporcionan una barrera con la atmosfera y minimizan la pérdida del agua del fruto

Tabla 14. Tipos de empaques y embalajes utilizados para el mercado nacional Fuente: www.agronet.gov.co

Cartón	El material debe tener una resistencia a la compresión vertical (RCV) de 620 kg/m para el mercado nacional y entre 720 y 790 kg/m para exportación.
Madera	Las especies utilizadas para la elaboración de estos empaques son Aliso Cerezo, Pino Común, Cedro Blanco, Nogal Cafetero o Canalete, Eucalipto Saliña, Fresno Cedrillo y Pino Pátula. Deben tener un contenido de humedad inferior al 12% y una densidad entre 0,3 y 0,45 g/cm ³ .
Plástico	Los materiales de elaboración de empaques primarios son el polipropileno (PP) y el Tereftalato de Polietileno (PET). Para los empaques secundarios es recomendado el polietileno de alta densidad (HDPE). Los empaques en plástico deben ser sometidos a tratamientos de limpieza antes de ser usados.
Estibado	Las estibas pueden ser de plástico, madera o cartón de acuerdo con las condiciones de transporte. Las medidas estándar son de 1,2 x 0,8 m para el transporte aéreo y 1,2 x 1 m para el transporte marítimo. Se recomiendan elementos complementarios como esquineros, películas de protección y zunchos debidamente identificados.

Tabla 15. Tipos de materiales comúnmente utilizados para la elaboración de empaques

Presentaciones más comunes en el mercado internacional

Empaque caja de madera



Empaque en bolsa plástica



Figura 29. Empaque caja de madera (der); Empaque en bolsa plástica (izq). Fuente: Empaque en caja de madera: http://interletras.com/manual/CCI/Conservac_empaque_transp/transpack19.htm. Empaque en bolsa plástica: www.iberexpress.es

Manejo de la cadena de frío

El lulo se debe almacenar a una temperatura de 7,5 °C y una humedad relativa del 90%, bajo estas variables se podría conservar la fruta hasta por 22 días, si no se cumplen estas condiciones se ocasionaría daño en el fruto, ya que este no alcanza en grado de madurez óptimo y por lo tanto es inviable para el proceso de comercialización. Para el almacenamiento del lulo en cuartos fríos generalmente se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- *Utilizar estibas para evitar el contacto de la fruta con el suelo.*
- *Hacer arrumes y espaciarlos adecuadamente para evitar golpes y posteriores daños al fruto.*
- *Aproximadamente por metro cúbico almacenar de 1.590 a 2.000 kg de lulo.*

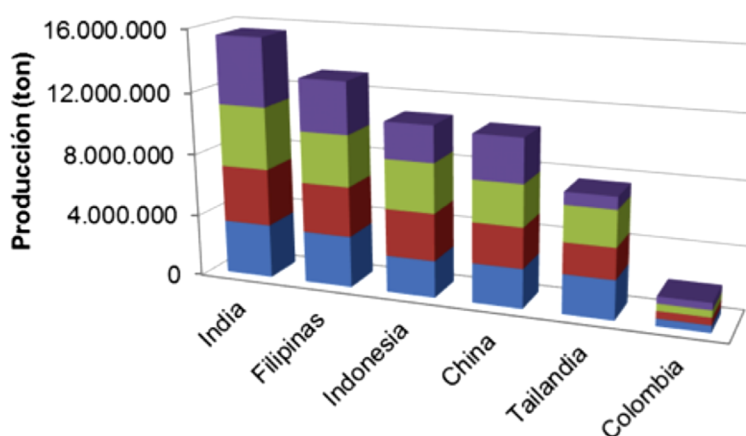
Evitar al máximo la continua apertura del cuarto, ya que esto conlleva a la intermitencia en el proceso de enfriado del producto lo que podría ocasionar daños en el fruto.

5.3. Situación y perspectivas del cultivo del lulo

Principales países productores de lulo a nivel mundial

En el periodo comprendido entre los años 2007 a 2010, el liderazgo a nivel mundial en la producción de lulo lo mantuvo la India, seguido de Filipinas; Indonesia y China presentan el mismo comportamiento con una producción acumulada de 10 millones de toneladas cada uno. Por su parte Tailandia, se sitúa entre los 5 países que encabezan la producción, con un total acumulado de 7 millones para el periodo mencionado.

Comparando las cifras de la producción colombiana de lulo con el mayor productor a nivel mundial, esta es de aproximadamente el 13,7% del valor total de la producción para la India en el 2007, teniendo una disminución a lo largo de los años del 12,98%, 11,16%, 10,10% respectivamente. Por otro lado, Colombia apenas logra alcanzar una producción de 1 millón 841 mil toneladas en el periodo analizado, cifra muy inferior dentro del grupo de países productores. Sin embargo, se ubica como el primer productor de lulo en la región, seguido por Ecuador.



Países	India	Filipinas	Indonesia	China	Tailandia	Colombia
2007	3.451.400	3.296.620	2.359.270	2.526.055	2.511.380	474.442
2008	3.657.000	3.200.000	3.014.610	2.579.095	1.971.040	475.000
2009	4.001.000	3.300.000	3.157.100	2.651.011	2.281.180	446.895
2010	4.401.600	3.341.600	2.321.050	2.801.300	789.000	445.000

Figura 30. Principales países productores de lulo. Fuente: Entrepreneurs Colombia, 2011.

Principales importadores de lulo en el mundo

A nivel mundial las importaciones son realizadas por países como China, Tailandia, Indonesia, Hong Kong, Países Bajos. En la siguiente tabla se muestran las importaciones en toneladas en el año 2012.

China se sitúa como uno de los principales importadores de lulo junto con la RAE (Región administrativa especial, en el sur de China). Estos dos países concentran cerca de 82% del total de las importaciones para el periodo de tiempo mostrado, para un total de USD \$ 2.000.000, siendo considerados los mercados más atractivos para la comercialización de lulo. El resto de las importaciones se destinan a países como Singapur, Canadá y Malasia.

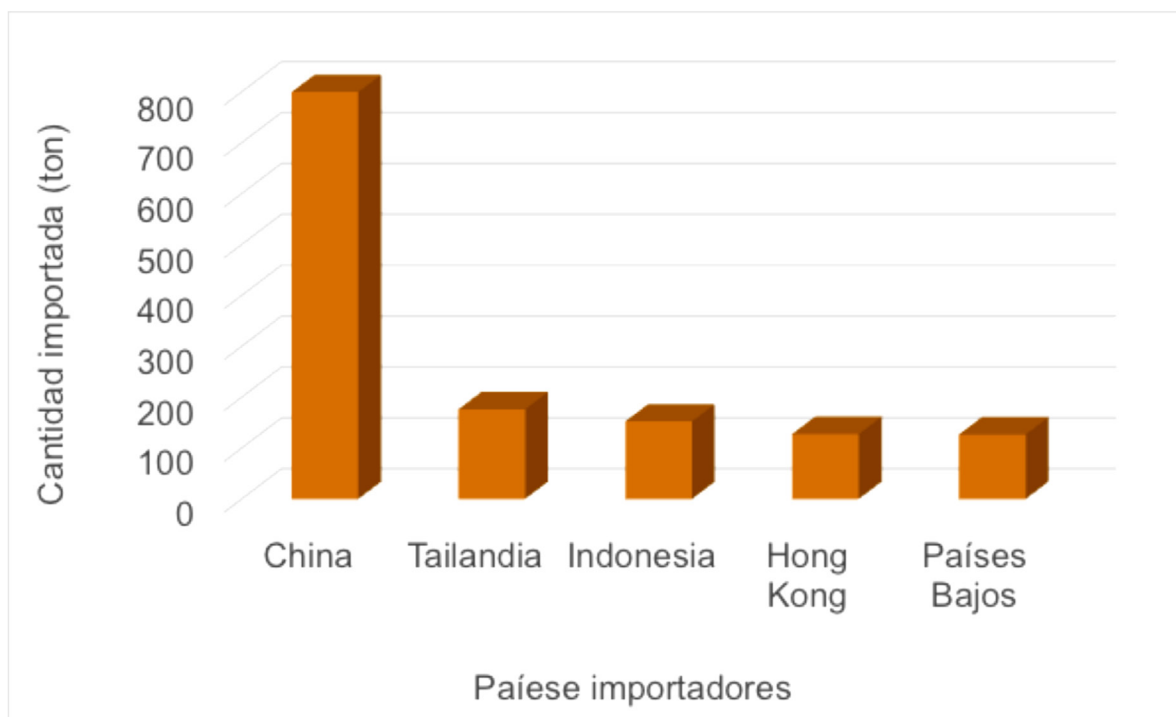


Figura 31. Principales países importadores y cantidades importadas periodo 2012. Fuente: Trademap, 2015.

Principales zonas productoras de lulo en el país

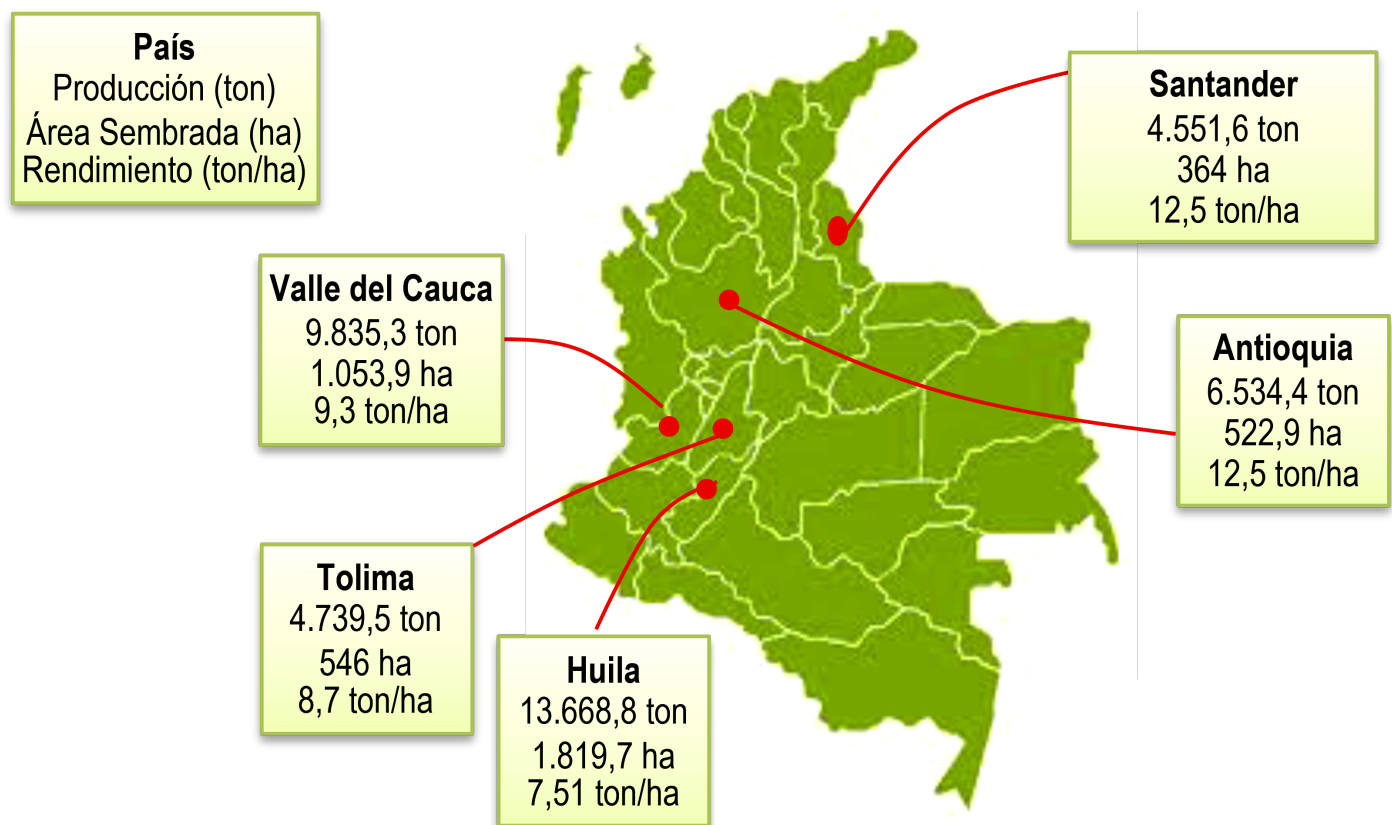


Figura 32. Área cultivada, producción y rendimiento en el año 2013. Fuente: Agronet, 2014

Principales destinos de las exportaciones colombianas de lulo

En el año 2013 hubo exportaciones de lulo desde Colombia por valor de 109,783 dólares (Partida arancelaria 0810909020), siendo los principales países destino de las importaciones Francia (48.330 dólares), Panamá (23.594 dólares), España (16.696 dólares), Aruba (6.732 dólares) y Antillas Holandesas (5.652 dólares). Por su parte, los principales departamentos exportadores colombianos fueron Bogotá con una participación del 58,4% del total exportado, Cundinamarca con 34,6%, Risaralda con 3%, Santander con 2,7%, Valle del Cauca con 1% y Antioquia con 0,3% (DANE, 2014. Cifras de Comercio Exterior).

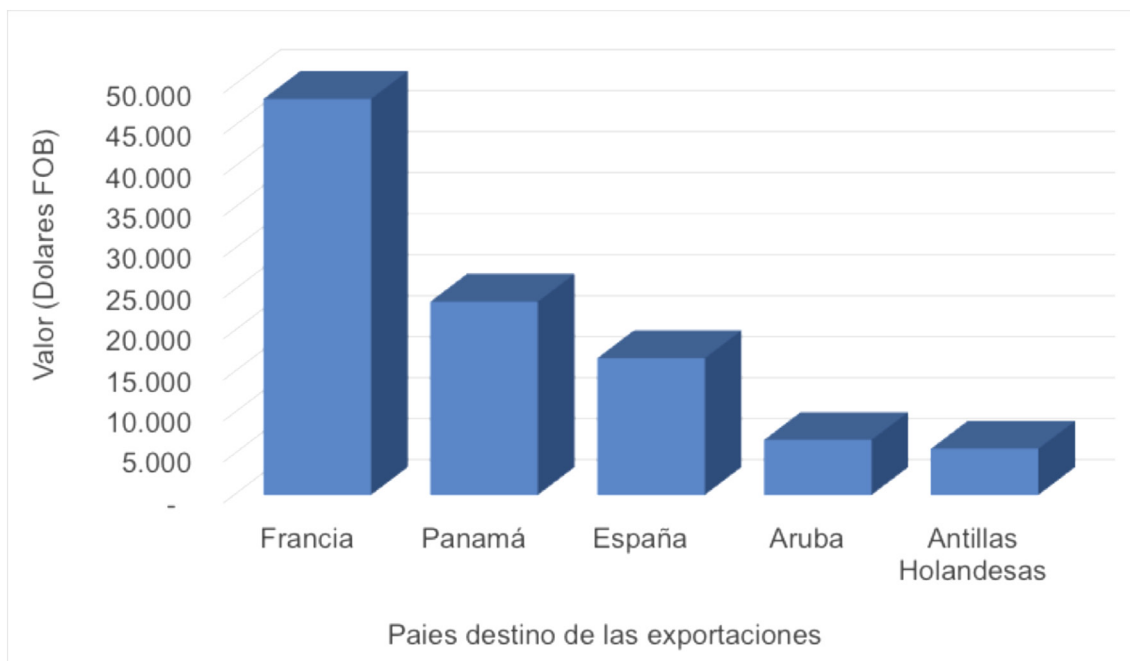


Figura 33. Distribución porcentual de los principales mercados de destino de las exportaciones de lulo.
Fuente: (Cámara de Comercio de Bogotá CCB, 2014)

5.4. Panorama general del mercado nacional del lulo

Canales y requerimientos de comercialización a nivel nacional

En general, la entrega de productos en la mayoría de casos debe hacerse punto a punto; es decir, que los proveedores deben contar con una logística adecuada para entregar los productos garantizando los siguientes aspectos:

Higiene: durante el transporte y entrega se debe evitar la manipulación indebida o contaminación cruzada. Las canastillas deben estar limpias y descontaminadas. En algunos casos el manejo se realiza así: el proveedor hace la entrega junto con las canastillas y en la próxima entrega se las devuelven; esto con el fin de evitar la sobre manipulación.

Operarios: presentación personal perfecta (personal uniformado con gorro, tapa bocas y overol) y buena actitud de servicio al cliente (amabilidad y estar informado del producto que se entrega para poder dar respuesta a posibles inquietudes).

Cumplimiento: las entregas deben ser realizadas en las fechas, horarios y con los parámetros de calidad del producto establecidos con el comprador.

Transporte: el transporte puede ser en camiones cerrados y/o cubiertos, termo aislados, con estibas para evitar la contaminación cruzada y siempre garantizando la correcta temperatura del producto.

La fruta fresca para mercado nacional es aquella que por pequeños defectos de formación o por tener más de 3/4 de maduración, no califica para exportación. Para la comercialización, las frutas deben estar enteras, sanas, libres de hongos visibles, materia extraña anormal, olores extraños, fermentación alcohólica y otros olores; también han de estar libres de insectos y de sus daños, limpias y de apariencia fresca.

Histórico de precios mayoristas

Existe una clara diferencia entre precios en los años 2013 y 2014. Hay una tendencia al alza en el 2014 comprado con el año anterior. Al analizar el gráfico de puede notar que en los meses de febrero a junio del 2014, el lulo presenta el mayor precio en el mercado. Esta información es aplicada específicamente para Bogotá y los precios fueron suministrados por la base de datos en línea de la Central de Abastos (CORABASTOS).

CÓMO FUNCIONA LA CADENA

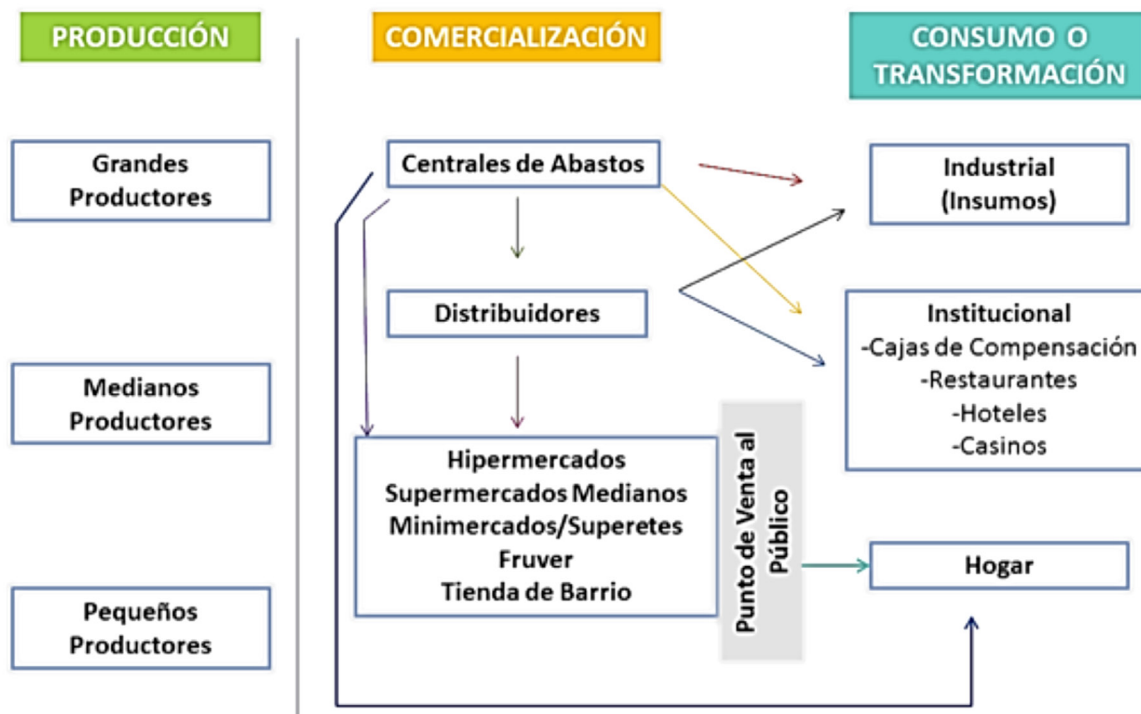


Figura 34. Diagrama de funcionamiento de la cadena comercial. Fuente: CICO, 2012.

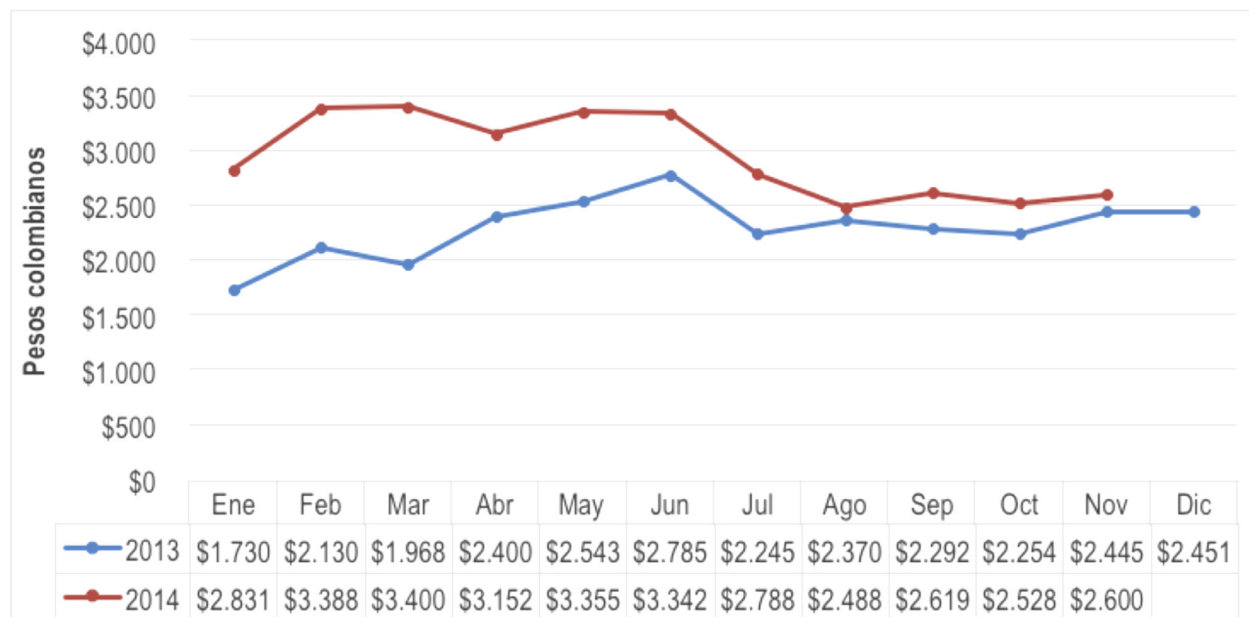


Figura 35. Comparativo de precios 2013 y 2014 (central de abastos de Bogotá).
Fuente: Tomado de: <http://www.corabastos.com.co/historico/reportes/>

5.5. Comercialización

Existen diferentes variables que son necesarias para realizar el análisis de la comercialización del lulo. Entre ellas se encuentran; el periodo de la siembra, la cosecha, la selección, empaque, transporte, la carga y el descargue; este tipo de costos son asumidos tanto por el productor como por el mayorista.

Al consumidor final se le debe asegurar el cumplimiento de las normas que exigen el proceso del producto.

Una de las estrategias que se ha implementado para disminuir costos de producción y posterior comercialización, es el manejo de asociaciones de pequeños productores, logrando así tener beneficios como:

1. Acceder a mercados y recursos que individualmente no se encuentran disponibles. (FIDA, 2013).

2. Mitigar la pobreza, ya que al tener un grupo organizado de personas que trabajen en equipo es más fácil el acceso a la información, así como su poder de negociación.

3. Se pueden establecer sólidas relaciones comerciales que conlleven al fortalecimiento de la economía familiar.

Por otra parte, es necesario asegurar que el producto llegue al consumidor final con las condiciones establecidas y exigidas por el mercado, esto con el fin de garantizarle al cliente un producto inocuo, es decir un producto en óptimas condiciones.

Presentación para Mercado Exportación

La fruta fresca para exportación es la de mejor calidad. Debe seleccionarse y empacarse debidamente en el mismo momento de la cosecha. La selección se basa en grado de maduración, tamaño, uniformidad y sanidad de las frutas. Estas no pueden contener material extraño, deben tener apariencia fresca y limpia, no deben tener olores extraños y deben presentar una maduración uniforme. Este producto se envía como fruta fresca, congelada IQF (a 27°C) o en bloques (a 18°C).

El lulo como producto procesado se exporta en forma de pulpa congelada o conserva. Generalmente el tipo de empaque es en bolsa para el caso de la pulpa y en frasco en el caso de la conserva. El lulo se halla estandarizado en el mercado mundial con un mínimo de 6,8 ° Brix.



Figura 36. Cuadro general de la ruta de acceso a la exportación de frijol (Fuente: <http://www.procolombia.co/ruta-exportadora>, 2015).

Condiciones de acceso para el lulo en China, USA, EU, Asia y Canadá

Las frutas, hortalizas frescas, raíces y tubérculos y productos procesados deben cumplir las medidas sanitarias y fitosanitarias, y mantener el mismo nivel de seguridad del país importador, para que sea garantizada la salud de los consumidores. Dentro de los requisitos para exportar a cualquier país se incluyen (Ministerio de comercio exterior, 2000):

- *Estar inscrito en el Registro Nacional de Exportadores.*
- *Certificado fitosanitario emitido por el ICA en el caso de Colombia, en el que se declare que el producto está libre de algún tipo de plaga que pueda poner en peligro la salud vegetal, humana y animal.*
- *Contar con el Certificado de Origen y Procedencia con el objeto de dar a conocer el lugar (municipio) donde han sido cultivadas las hortalizas o frutas.*
- *Contar con el documento de exportación o Declaración de Exportación (DEX) ante la DIAN.*

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas, Icontec, adoptó la norma técnica NTC 1365 en la cual se definen los criterios de calidad y empaque del lulo para el mercado nacional y para el producto exportable. Sin embargo, en la práctica, los exportadores siguen la reglamentación exigida en los mercados de destino y las cadenas especializadas tienen establecidos sus propios criterios de calidad y empaque; por otra parte, los mayoristas en las centrales de abastos clasifican el producto únicamente en épocas de abundancia.

En cuanto a las normas fitosanitarias el ICA reglamentó la Resolución 1806 del 7 de septiembre de 2004, Por la cual se dictan disposiciones para el registro y manejo de predios de producción de fruta fresca para exportación y el registro de los exportadores.

Aranceles

El lulo es una fruta que dentro del Arancel de Aduanas se clasifica en el capítulo 8 “Frutas y frutos comestibles; cortezas de agrios (cítricos), melones o sandías” específicamente dentro de las siguientes subpartidas arancelarias del arancel nacional 0810. Las demás frutas u otros

frutos, frescos; 0810.90.90 Las demás; 0810.90.90.20 Lulo (Decreto No. 4589 del 27 Dic 2006). Este producto dentro de los Acuerdos de Libre Comercio con la Unión Europea, Estados Unidos y Canadá quedó liberalizado desde el primer día que entró en vigencia cada acuerdo (Soto, 2013).

Exportaciones a China y Hong Kong

El seguimiento de recepción y tránsito de producto en China está dado por procedimientos, normas, documentación general, requisitos de ingreso de acuerdo al producto, que deben ser conocidas por el exportador, debe tener en cuenta las respectivas certificaciones, normas de etiquetado, en el idioma de destino, haciendo énfasis en propiedades del producto, tabla nutricional, uso, marca de fabricación, fecha de vencimiento, entre otros.

China aplica la norma NIMF-15 desde el 1 de enero de 2006. Esta norma disminuye el riesgo de contaminación de plagas relacionadas con el embalaje de madera (estibas, cajas, etc), Para Colombia, el ICA es la entidad encargada de autorizar la salida del producto.

Se deben tener en cuenta al momento de la exportación aspectos como:

- *Calidad de la infraestructura, esto hace referencia a las condiciones de los puertos ya sea tanto de origen como de destino.*
- *Logística de transporte (capacidad de seguimiento y rastreo del producto).*
- *Puntualidad.(Proexport, 2014)*

Aspectos como estos son importantes, ya que de esto depende el fortalecimiento de alianzas comerciales y clientes satisfechos con el producto.

Exportaciones a Estados Unidos

El difícil acceso del producto en fresco a Estados Unidos ha hecho la labor de exportación lenta y compleja, debido a los estrictos controles fitosanitarios establecidos por la APHIS. Por lo tanto, se hace necesario establecer un valor agregado a la fruta para poder exportarla. En el caso del lulo, lo ideal es procesarlo, ya sea en forma de conserva o pulpa congelada. (Agronet, 2014).

Los requisitos generales para la exportación de alimentos a Estados Unidos son (Proexport, 2013):

- *Las instalaciones que produzcan, procesen o almacenen alimentos para consumo humano deben registrarse ante la FDA.*
- *Los productos agrícolas deben ser producidos bajo los estándares de Buenas Prácticas Agrícolas, mediante las cuales se garantiza la inocuidad del producto*
- *Se deben cumplir los límites y tolerancias establecidos para pesticidas y metales pesados (plomo, cadmio, mercurio y contaminantes químicos) presentes en los productos alimenticios, los cuales son regulados por la FDA*
- *Se debe cumplir con los requerimientos para aditivos indirectos (sustancias o artículos en contacto con alimentos, por ejemplo envases y embalajes)*
- *Cumplir con los requisitos de etiquetado de la FDA*

Además de cumplir con los requisitos de las regulaciones de alimentos de EE.UU., incluyendo el Registro de Instalación de Alimentos, los importadores deben seguir los procedimientos de importación de Estados Unidos, así como los requisitos de la Notificación Previa es decir el aviso del envío de la mercancía (Food and drug administration FDA, 2014).

Los productos alimenticios importados están sujetos a inspección por parte de la FDA cuando se ofrezcan en los puertos de entrada. La FDA puede detener los envíos de los productos ofrecidos para la importación si observan que los envíos no cumplen con los requisitos de los Estados Unidos (Food and drug administration FDA, 2014).

Para mayor información sobre temas puntuales relacionados con la exportación de productos alimenticios a los Estados Unidos, visite los siguientes sitios web:

- *Niveles de defectos naturales o inevitables en alimentos que no presenten riesgos para la salud de los seres humanos:* <http://www.fda.gov/food/guidanceregulation/guidancedocuments-regulatoryinformation/sanitationtransportation/ucm056174.htm>
- *Alimentos para consumo humano:* http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=bflc65746ff76f1565406d2679c52d64&c=ecfr&tpl=/ecfrbrowse/Title21/21cfrv2_02.tpl

• *Tolerancias y exenciones para residuos químicos de plaguicidas en los alimentos:* http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=224559122115df7b70edb26d7e362180&tpl=/ecfrbrowse/Title40/40cfr180_main_02.tpl

• *Aditivos en los alimentos:* <http://www.fda.gov/ForIndustry/ColorAdditives/default.htm>

• *Guía de Etiquetado de Alimentos:* <http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/LabelingNutrition/ucm247920.htm>

• *Notificación previa:* <http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/ImportsExports/Importing/ucm2006836.htm>

Exportaciones a la Comunidad Europea

Según la Cámara de Comercio de Bogotá, la tendencia a la que va dirigido el mercado internacional demuestra un gran consumo de frutales en la Unión Europea. Esto se debe a la tendencia mundial en cuanto al consumo de alimentos frescos y orgánicos. Dichas exportaciones son a países como: (Holanda, Alemania, Bélgica y Reino Unido).

Las importaciones de alimentos por parte de UE deben cumplir con las siguientes condiciones generales (European commission, 2014):

- *Principios y requisitos generales de la legislación alimentaria de la UE*
- *Trazabilidad*
- *Normas relativas a la higiene en productos alimenticios*
- *Normas especiales sobre alimentos genéticamente modificados*
- *Requisitos de comercialización y etiquetado*
- *Normas sobre los materiales destinados a estar en contacto con alimentos*
- *Controles oficiales e inspecciones destinados a asegurar el cumplimiento de la normatividad de la UE*

En el caso específico de exportaciones vegetales y productos vegetales a la UE se deben cumplir con (European commission, 2014):

- *Certificado fitosanitario expedido por las autoridades competentes del país exportador*
- *Pasar las inspecciones aduaneras en el punto de entrada de la UE*
- *Ser importadas dentro de la UE por un importador inscrito en el registro oficial de un país de la UE*
- *Ser notificadas a las aduanas antes de su llegada al punto de entrada*

Para mayor información visite los siguientes sitios web:

- *Legislación alimentaria general UE:* http://ec.europa.eu/food/food/foodlaw/index_es.htm
- *Condiciones de importación relativas a la seguridad alimentaria (salud y consumidores) UE:* http://ec.europa.eu/food/safety/international_affairs/trade/index_en.htm
- *Requisitos de importación y nuevas normas sobre higiene alimentaria y controles alimentarios oficiales (documento orientativo):* http://ec.europa.eu/food/safety/international_affairs/trade/index_en.htm

Para mayor información visite los siguientes sitios web:

- *Reglamento de Frutas y Hortalizas Frescas:* http://laws-lois.justice.gc.ca/eng/regulations/C.R.C.,_c._285/index.html
- *Licencias y Reglamentos de Arbitraje:* <http://laws-lois.justice.gc.ca/eng/regulations/SOR-84-432/>

Exportaciones a Canadá

Los requisitos para importaciones canadienses son (Canadian Food Inspection Agency, 2014):

- *El importador canadiense debe ser licenciado con la Agencia Canadiense de Inspección de Alimentos (CFIA) o ser miembro de la Corporación de Resolución de Disputas (DRC)*
- *Las frutas y hortalizas deben cumplir con el estándar de calidad expuesto en el Reglamento de Frutas y Vegetales*
- *Las papas y las cebollas deben contar con un certificado de inspección que indica que cumple los requisitos mínimos de calidad*
- *Contar con el formulario de confirmación de venta (COS)*

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Abdallah, AA. El-Saiedy, EA. Maklad, AH. 2014. Biological and chemical control of the spider mite species, *Tetranychus urticae* Koch. On two faba bean cultivars. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*: 24(1), p. 7-10.
2. Akhtar, M. Shakeel, U. Siddiqui, Z. 2010. Biocontrol of *Fusarium* wilt by *Bacillus pumilus*, *Pseudomonas alcaligenes*, and *Rhizobium* sp. on lentil. *Turkish Journal of Biology*: 34(1), p. 1-7.
3. Akköprü, A. Demir, S. 2005. Biological Control of *Fusarium* Wilt in Tomato Caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* by AMF *Glomus intraradices* and some Rhizobacteria. *Journal of Phytopathology*: 153(9), p. 544-550.
4. Almanza-Merchan P.J. et al. 2012. Manual para el cultivo de frutales en el trópico. Colombia. 600 p.
5. Angulo, R. 2006. Lulo: El cultivo. *Solanum quitoense* Lam. Bogotá. 99p
6. Arévalo, H. Fraulo, AB. Liburd, OE. 2009. Management of flower thrips in blueberries in Florida. *Florida Entomologist*: 92(1), p. 14-17.
7. Bonnet, J; Cárdenas, J. 2012. Lulo: Manual para el cultivo de frutales en el trópico. Bogotá, Produmedios. 600 – 626p
8. Cámara de Comercio de Bogotá. Base de Datos (en línea). Consultado 30 de agosto de 2014. http://camara.ccb.org.co/contenido/contenido_imprimir.aspx?conID=14464&catID=944.
9. Chacón R; Cardona M; Ariza H. Caracterización físico-química de 3 híbridos de lulo y lulo de castilla bajo sol y sombra. Convenio Corpoica Regional Nueve. Universidad La gran Colombia y Sena regional Caldas.
10. Chet, I. Sivan, A. 1986. Biological Control of *Fusarium* spp. in Cotton, Wheat and Muskmelon by *Trichoderma harzianum*. *Phytopathologische Zeitschrift*: 116(1), p. 39-47.
11. CICO (Centro de Investigación del Consumidor). 2012. Caracterización y condiciones de acceso a canales de comercialización de alimentos.
12. CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria). 2001. Enfermedades del cultivo de lulo en Colombia. Boletín Técnico 9. Rionegro .Antioquia. 48p.
13. CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria). 2010. Proyecto de Transferencia de Tecnología sobre cultivo de la Mora: El cultivo de la Mora. Pronatta. Colombia. 128p.
14. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). 2001. Enfermedades del cultivo de lulo en Colombia. Boletín Técnico 9. Rionegro Antioquia. 48p.
15. Corporación colombiana de investigación agropecuaria (CORPOICA). 2002. El cultivo del lulo: Manual Técnico. Manizales.
16. Corporación de abastos de Bogotá (Corabastos). Base de datos (en línea). consultado 17 de Noviembre de 2014. Disponible <http://www.corabastos.com.co/historico/reportes/>
17. Cruz, P. Baldin, E. Jesus P. de Castro, M. 2014. Characterization of antibiosis to the silverleaf whitefly *Bemisia tabaci* biotype B (Hemiptera: Aleyrodidae) in cowpea entries. *Journal Of Pest Science*: 87(4), p. 639-645.
18. CUMUNAGRO. 2003. El cultivo de lulo bien manejado nos saca adelante. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). Impresores Ber. Huila – Colombia. 21 p.
19. Cumunagro. 2003. El cultivo de lulo bien manejado nos saca adelante. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). Impresores Ber. Huila – Colombia. 21 p.
20. Dallemole, R. Freitas, LG. Magalhães, D. Falcão, RJ. Ferraz, S. Lopes, EA. 2014. Incorporação ao solo de substrato contendo micélio e conídios de *Pochonia chlamydosporia* para o manejo de *Meloidogyne javanica*. (Portuguese). *Ciência Rural*: 44(4), p. 629-633.
21. Departamento administrativo nacional de estadística (DANE). Base de datos de investigaciones agropecuarias. (en línea). consultado 29 de agosto de 2014. Disponible https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/insumos_factores_de_produccion_may_2014.pdf.
22. Duran, F. 2009. Producción de lulo y otros frutos Tropicales: Factores de propagación-fertilización-enfermedades.

21. ed. Bogotá. Editorial grupo latino 56p.

23. Erler, F. Ates, A.O. Bahar, Y. 2013. Evaluation of two entomopathogenic fungi, *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*, for the control of carmine spider mite, *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) under greenhouse conditions. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*: 23(2), p. 233-240.

24. Fadamiro, H.Y. Akotsen-Mensah, C. Xiao, Y. Anikwe, J. 2013. Field evaluation of predacious mites (Acari: Phytoseiidae) for biological control of citrus red mite, *Panonychus citri* (Trombidiformes: Tetranychidae). *Florida Entomologist*: 96(1), p. 80-91.

25. Fondo internacional de desarrollo agrícola (FIDA). 2013. Consultado (en línea) 17 de diciembre de 2014. Disponible <http://www.fida.org>

26. Foto de la Portada recuperada de: <http://www.naturespride.eu>.

27. Funderburk, J. Srivastava, M. Funderburk, C. Mcmanus, S. 2013. Evaluation of imidacloprid and cyantraniliprole for suitability in conservation biological control program for *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) in field pepper. *Florida Entomologist*: 96(1), p. 229-231.

28. Gómez, L. Gandarilla, H. Rodríguez, M.G. 2010. *Pasteuria penetrans* como agente de control biológico de *Meloidogyne* spp. *Revista de Protección Vegetal*: 25(3), p. 137-149.

29. ICA (Instituto Colombiano Agropecuario). 2011. Manejo fitosanitario del cultivo de Lulo. Produmedios. Colombia. 23 p.

30. ICONTEC (Instituto colombiano de normas técnicas y certificación). 2002. Documentación: Citas y notas de pie de página NTC 1487. Bogotá. 23 p.

31. ICONTEC (Instituto colombiano de normas técnicas y certificación). 2001. Documentación: Lulo (NTC 1365). Bogotá. 5p.

32. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). 2011. Manejo fitosanitario del cultivo de Lulo. Produmedios. Colombia. 23 p.

33. Lozano J. et al. 2007. Enfermedades y plagas del cultivo de lulo en el departamento del Huila. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). Boletín Técnico C.I. Nataima. 22p

34. Lozano, J. et al. 2007. Enfermedades y plagas del cultivo de lulo en el departamento del Huila. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). Boletín Técnico C.I. Nataima. 22p

35. Mahgoob, A.A. El-Tayeb, T.S. 2010. Biological Control of the Root-Knot Nematode, *Meloidogyne incognita* on tomato using plant growth promoting bacteria. *Egyptian Journal Of Biological Pest Control*: 20(2), p. 95-103.

36. Mansour, F. Abdelwali, M. Haddadin, J. Romiah, N. Abo-Mocha, F. 2010. Biological control of the two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*) in cucumber greenhouses in Jordan and Israel. *Israel Journal of Plant Sciences*: 58(1), p. 9-12.

37. Martínez M. 2001. Enfermedades limitantes en la producción de lulo. Colombia. 57 p.

38. Martínez, M. 2001. Enfermedades limitantes en la producción de lulo. Colombia. 57 p.

39. Minsalud, Ministerio de salud y protección social. 2015. Calidad e inocuidad en alimentos. Consultado el 25 de enero de 2015 en <http://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/inocuidad-alimentos.aspx>

40. Moreno R, R. Gabarra, R. Symondson, W. King, R. Agustí, N. 2014. Do the interactions among natural enemies compromise the biological control of the whitefly *Bemisia tabaci*. *Journal Of Pest Science*: 87(1), p. 133-141.

41. Muslim, A. Horinouchi, H. Hyakumachi, M. 2003. Biological control of *Fusarium* wilt of tomato with hypovirulent binucleate *Rhizoctonia* in greenhouse conditions. *Mycoscience* (Springer Science & Business Media B.V.): 44(2), p. 77-84.

42. Mussa, A. 1986. The control of *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli* by fungicide mixtures. *Phytopathologische Zeitschrift*: 117(2), p. 173-180.

43. Nyoike, T.W. Liburd, O.E. Webb, S.E. 2008. Suppression of whiteflies, *Bemisia tabaci* (Hemiptera: aleyrodidae) and incidence of cucurbit leaf crumple virus, a whitefly-transmitted virus of zucchini squash new to florida, with mulches and imidacloprid. *Florida Entomologist*: 91(3), p. 460-465.

44. Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. Base de datos (en línea). Consultado 30 de agosto de 2014. http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/ae620s/pfrescos/lulo.htm

45. Pillai, G.K. Ganga V, P. Krishnamoorthy, A. Mani, M. 2014. Evaluation of the indigenous parasitoid *Encarsia transvena* (Hymenoptera: Aphelinidae) for biological control of the whitefly *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae)

in greenhouses in India. *Biocontrol Science & Technology*:24(3), p.325-335.

46. Qiu, J. Song, F. Mao, L. Tu, J. Guan, X. 2013. Time-dose-mortality data and modeling for the entomopathogenic fungus *Aschersonia placenta* against the whitefly *Bemisia tabaci*. *Canadian Journal Of Microbiology*: 59(2), p. 97-101.

47. Red de información y comunicación estratégica del sector agropecuario Agronet, Colombia. Base de datos (en línea). consultado 29 de agosto de 2014. Disponible http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2006427145552_LULOFRESCOYPROCESADO.pdf.

48. RESTREPO D;VELAZCO S. 2005. Estudio de factibilidad para la explotación de pulpa de lulo a algunos países de Centro América y las islas del caribe. Chía.

49. Romero, Felipe. (2004). Manejo Integrado de Plagas: Las bases, Los conceptos, Su mercantilización. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, México. Consultado el 30 de noviembre de 2014 en: <http://vaca.agro.uncor.edu/~biblio/Manejo%20de%20Plagas.pdf>.

50. Seal, DR. Kumar, V. Kakkar, G. 2014. Common blossom thrips, *Frankliniella schultzei* (thysanoptera: thripidae) management and groundnut ring spot virus prevention on tomato and pepper in southern florida. *Florida entomologist*: 97(2), p. 374-383.

51. Secretaria de Agricultura y Minería. 2006. Manual Técnico del cultivo de lulo: En el departamento del Huila. 35 p.

52. SENA (Servicio nacional de aprendizaje). 2006. Guía de campo para el manejo de plagas y enfermedades en Lulo. I. ed. Regional Risaralda. 21 p.

53. SENA (Servicio nacional de aprendizaje). 2006. Producción Limpia de Lulo. I ed. Regional Risaralda. 73p

54. SENA (Servicio nacional de aprendizaje); CORPOICA (Corporación colombiana de investigación agropecuaria); ASOHOFRUCOL (Asociación hortofrutícola de Colombia). 2002. Manual Técnico: El cultivo del lulo. Manizales. 103 p.

55. Smith, HA. Nagle, CA. 2014. Combining novel modes of action for early-season management of *Bemisia tabaci* (Hemiptera: aleyrodidae) and tomato yellow leaf curl virus in tomato. *Florida Entomologist*. 97(4) p. 1750-1765.

56. Solano C, TF. Castillo, ML. Medina, JV. Pozo, EM. 2014. Efectividad de hongos nematófagos sobre *Meloidogyne incognita* (Kofoid y White) Chitwood en tomate en condiciones de campo, Loja - Ecuador. *Revista de Protección Vegetal*: 29(3), p. 192-196.

57. Soto, Mario. 2013. Exportación de productos alimenticios Unión Europea, Canadá, Estados Unidos, Corea y Japón.

58. Tosh, C. Brogan, B. 2015. Control of tomato whiteflies using the confusion effect of plant odours. *Agronomy for Sustainable Development* (Springer Science & Business Media B.V.): 35(1), p. 183-193.

59. Tuovinen, T. Lindqvist, I. 2014. Effect of introductions of a predator complex on spider mites and thrips in a tunnel and an open field of pesticide-free everbearer strawberry. *Journal of Berry Research*: 4(4), p. 203-216.

60. Velasco H, M. C. Ramirez R, R. Cicero, L. Michel R, C. Desneux, N. 2013. Intraguild Predation on the Whitefly Parasitoid *Eretmocerus eremicus* by the Generalist Predator *Geocoris punctipes*: A Behavioral Approach. *Plos ONE*: 8(11), p 1-9.

61. Wani, AH. Bhat, MY. 2012. Control of root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* by urea coated with Nimin or other natural oils on mung, *Vigna radiata* (L.) R. Wilczek. *Journal Of Biopesticides*: 5(Sup), p. 255-258.

62. Wilford, Davis German. 2009. Buenas prácticas agrícolas y mejores prácticas de manejo de plaguicida en el cultivo del frijol.

7. ANEXOS

Tabla de Factores de Conversión de interés en la Agricultura			
Para convertir A a B multiplicar por:	A	B	Para convertir B a A multiplicar por:
Medidas de longitud			
0,6215	Kilómetro (Km)	Milla (mi)	1,609
1,0941	Metro (m)	Yarda	0,914
1,19	Metro (m)	Vara	0,84
3,2895	Metro (m)	Pie	0,304
10^6	Metro (m)	Micrón (m)	10^{-6}
10^9	Metro (m)	Nanómetro (nm)	10^{-6}
10^{10}	Metro (m)	Angstrom (A0)	10^{-10}
Medidas de Superficie			
2,496	Hectárea (ha)	Acre	0,405
10000	Hectárea (ha)	Metro cuadrado (m2)	10^{-4}
$3,86 \times 10^{-3}$	Hectárea (ha)	Sección	259
0,699	Hectárea (ha)	Manzana	1,43
1,5520995	Hectárea (ha)	Fanegada	0,643
Medidas de Volumen			
1000	Metro cúbico (m3)	Litro (L)	10^{-3}
$6,10 \times 10^4$	Metro cúbico (m3)	Pulgada cúbica	$1,64 \times 10^{-5}$
$2,8 \times 10^{-2}$	Litro (L)	Bushel	35,24
0,2646	Litro (L)	Galón	3,78
33,78	Litro (L)	Onza líquida	$2,96 \times 10^{-2}$
2,1142	Litro (L)	Pinta líquida	0,473
Medidas de Peso			
1	Megegramo (Mg)	Tonelada inglesa (ton)	1
1,102	Megegramo (Mg)	Tonelada corta	0,907
1000	Megegramo (Mg)	Kilogramo (kg)	10^{-3}
2,205	Kilogramo (kg)	Libra (lb)	0,454
0,088	Kilogramo (kg)	Arroba (@)	11,34
0,022	Kilogramo (kg)	Quintal (qq)	45,36
$3,9 \times 10^{-3}$	Kilogramo (kg)	Fanega	255
Medidas de Rendimiento			
0,893	Kilogramo/hectárea (kg/ha)	Libras/acre (lb/acre)	1,12
$1,49 \times 10^{-2}$	Kilogramo/hectárea (kg/ha)	Bushels/acre (Soya, Trigo)	67,19
$1,59 \times 10^{-2}$	Kilogramo/hectárea (kg/ha)	Bushels/acre (Sorgo)	62,71
$1,86 \times 10^{-2}$	Kilogramo/hectárea (kg/ha)	Bushels/acre (Cebada)	53,75
Medidas de Concentración			
1	Centimoles/kilogramo (cmol/kg)	Milequivalentes/100 gramos (meq/100g)	1
0,1	Gramos/kilogramo (g/kg)	Porcentaje (%)	10
1	Miligramos/kilogramo (mg/kg)	Partes por millón (ppm)	1
10 4	Porcentaje (%)	Partes por millón (ppm)	10^{-4}

Factores de Conversión de Minerales Utilizados en Agricultura			
Para convertir A a B multiplicar por:	A	B	Para convertir B a A multiplicar por:
0.8302	K ₂ O	K	1.2046
0.7147	CaO	Ca	1.3992
0.4005	SO ₃	S	2.4969
0.3338	SO ₄	S	2.9959
0.3106	B ₂ O ₃	B	3.2199
0.7988	CuO	Cu	1.2519
0.4364	P ₂ O ₅	P	2.2914
0.7242	H ₃ PO ₄	P ₂ O ₅	1.3808
0.6994	Fe ₂ O ₃	Fe	1.4298
0.6031	MgO	Mg	1.6581
0.7745	MnO	Mn	1.2912
0.6665	MoO	Mo	1.5004
0.2259	NO ₃	N	4.4266
0.7765	NO ₄	N	1.2878
0.4674	SiO	Si	2.1393
0.8033	ZnO	Zn	1.2448

Pesos Atómicos de Interés Utilizados en Agricultura

Elementos	Símbolo	Peso atómico
Nitrógeno	N	14.008
Fósforo	P	30.975
Potasio	K	39.1
Calcio	Ca	40.08
Magnesio	Mg	24.32
Sodio	Na	22.991
Hierro	Fe	55.85
Manganeso	Mn	54.94
Zinc	Zn	65.38
Cobre	Cu	63.54
Boro	B	10.82
Molibdeno	Mo	95.95
Cobalto	Co	58.94
Cloro	Cl	35.457
Azufre	S	32.066

Carbono	C	12.011
Flúor	F	19
Hidrógeno	H	1.008
Níquel	Ni	58.71
Oxígeno	O	16
Rubidio	Rb	85.48
Silicio	Si	28.09
Selenio	Se	78.96
Plomo	Pb	207.21
Yodo	I	126.91

Factores de Conversión para Fertilizantes Líquidos				
<div><div><div>↙</div><div>↘</div></div><div><div>A</div><div>B</div></div></div>	% p/p	% p/v	gr./Lts.	p.p.m.
% p/p	x 1	x Pe	/ 10 x Pe	/ 10.000
	x 1	/ Pe	x (10 x Pe)	x 10.000
% p/v	x Pe	x 1	/ 10	/ 10.000 x Pe
	/ Pe	x 1	x 10	/ Pe x 10.000
gr./Lts.	x 10 x Pe	x 10	x 1	x (Pe x 10) / 10.000
	x (Pe x 10)	/ 10	x 1	x 10.000 (Pe x 10)
p.p.m.	x 10.000	/ Pe x 10.000	x 10.000 / (Pe x 10)	x 1
	/ 10.000	x Pe x 10.000	x (Pe x 10) / 10.000	x 1

específico

